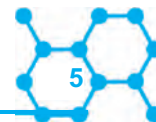


Cuprins

Cuvânt-înainte.....	3
1. NOȚIUNI INTRODUCTIVE	5
2. IZOMERI	10
3. ALCANI	14
4. ALCHENE	18
5. DIENE	21
6. ALCHINE	25
7. ARENE.....	28
8. COMPUȘI HALOGENAȚI	32
9. ALCOOLI	36
10. FENOLI	40
11. AMINE.....	44
12. COMPUȘI CARBONILICI	48
13. COMPUȘI CARBOXILICI.....	52
14. DERIVAȚI FUNCȚIONALI AI ACIZILOR CARBOXILICI	56
15. AMINOACIZI ȘI PROTEINE	60
16. ZAHARIDE.....	64
17. ACIZI ȘI BAZE	68
18. REACȚII DE HALOGENARE.....	72
19. REACȚII DE ALCHILARE.....	75
20. REACȚII DE NITRARE ȘI SULFONARE	77
21. REACȚII DE HIDROGENARE ȘI REDUCERE.....	79
22. REACȚII DE POLIMERIZARE ȘI COPOLIMERIZARE	81
23. REACȚII DE CONDENSARE ȘI POLICONDENSARE	83
24. REACȚII DE ESTERIFICARE.....	85
25. REACȚII DE HIDROLIZĂ.....	87
26. REACȚII DE DIAZOTARE ȘI CUPLARE	89
27. REACȚII DE OXIDARE.....	91
RĂSPUNSURI	93
ANEXE.....	184
Bibliografie	197

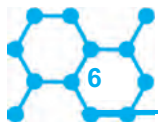


Un savant în laboratorul său nu este doar un tehnician; este și un copil pus în fața unor fenomene naturale, care îl impresionează ca o poveste cu zâne.

Marie Curie

1. NOȚIUNI INTRODUCATIVE

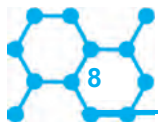
1. Enumeră elementele chimice organogene.
2. Ce este hemocianina?
3. Enumeră trei compuși organici cu structură ionică.
4. Descrie cum se formează o legătură covalentă.
5. Ce tip de hibridizare poate avea atomul de azot în compușii organici?
6. Câți electroni neparticipanți are atomul de N în grupa nitro?
7. Clasifică legăturile covalente după modul de întrepătrundere al orbitalilor atomici.
8. Definește electronegativitatea.
9. Definește procesul de hibridizare la care participă elementele organogene.
10. Precizează geometria, unghiul dintre orbitali și tipul de legături formate pentru atomul hibridizat sp^2 .
11. Ce hibridizare trebuie să aibă atomul de carbon pentru a forma 2 legături π ?
12. Atomii de halogen pot fi hibridizați sp^3 . (DA/NU)
13. Precizează tipul catenei ținând cont de natura legăturilor și de forma catenei pentru compușii: 2-metilciclohexena; 2,3-dihidroxi-4-cloro-4 heptena.
14. Precizează ce sunt electronii neparticipanți.
15. Enumeră etapele studiului unui compus organic.
16. Care sunt compușii organici care pot sublima?
17. Ce urmărește analiza elementală cantitativă?
18. Indică reactivii utilizați pentru identificarea C, H, N, S, X, O. Precizează care sunt semnalele analitice pentru fiecare reacție de identificare.
19. Care sunt metodele de analiză elementală și care sunt elementele care se pot identifica prin aceste metode?
20. Ce indică formula brută?
21. Scrie relația matematică de determinare a masei molare medii pentru un amestec gazos.
22. Precizează criteriile de validare a formulei moleculare.



23. Pentru un compus cu $NE = 3$, care sunt catenele posibile?
24. Reprezintă, prin formule de proiecție și condensate graf, compusul 2-pentenă.
25. Care este diferența dintre o cetonă saturată și una nesaturată? Ce NE au?
26. Clasifică substanțele organice cu funcțiuni simple după valență. Exemplifică.
27. Indică: 2 reacții de transpoziție, 2 reacții de eliminare, 2 reacții de substituție.
28. Reacția de ardere a butanului are loc cu variație de volum. (DA/NU)
29. Identifică speciile chimice, întâlnite în chimia organică, în care sunt prezente legături coordinative.
30. Ordonează descrescător după valoarea energiei de legătură: $C=O$, $C\equiv N$, $C-O$, $C=C$, $C-Cl$, $C-I$.
31. Indică structura legăturii triple dintre doi atomi.
32. Ce formă și ce energie au orbitalii hibridi?
33. Câți orbitali nehibridizați are atomul de carbon hibridizat sp^3 ?
34. Ordonează după energie orbitalii s , p , sp^3 , sp^2 și sp .
35. Care sunt etapele dozării carbonului dintr-o probă de analizat?
36. Dacă se cunoaște formula brută și structura unui compus, cum se determină formula moleculară?
37. Știind NE și formula brută, cum se determină formula moleculară?
38. Scrie formulele de structură pentru doi compuși organici cu funcțiune mixtă carboxil și hidroxil.
39. Ce sunt heteroatomii?
40. Dacă amestecul gazos rezultat la arderea unui compus organic este trecut printr-un vas cu $Ca(OH)_2$ și apoi printr-un vas cu H_2SO_4 , se pot identifica elementele:
41. Valențele principalelor elemente organogene sunt: C; H; O; S; N; X
42. Geometria moleculei unui compus organic este dată de
43. Au o compoziție procentuală masică invariabilă: (*alcaniil/cicloalcaniil/alchenele/cicloalchenele*).
44. După mineralizarea unei substanțe organice cu sodiu, filtratul poate conține:
45. În urma combustiei unui compus organic, hidrogenul apare sub formă de
46. Într-o catenă ciclică simplă pot exista atomi de carbon: (*primari/secundari/terțiaril/cuaternari*).
47. Metoda de separare a componentelor dintr-un amestec pe baza diferenței dintre punctele de fierbere este Care este diferența minimă dintre punctele de fierbere?



48. Metoda de separare a componentelor dintr-un amestec pe baza solubilității sale selective în anumiți solvenți este
49. Identificarea sulfului în compușii organici se face prin transformarea lui în
50. Nesaturarea echivalentă a unei aldehide aromatice mononucleare este
51. Câți atomi de carbon cuaternar conține fenilacetilena?
52. Indică natura fiecăreia dintre următoarele specii (anion, cation, radical, amfion, moleculă):
 CH_3^+ ; $\text{CH}_3\text{-CH}_2^-$; $:\text{CH}_2\text{-CH=CH}_2^+$; $(\text{CH}_3)_3\text{C}^-$; $\text{C}_6\text{H}_5\text{-O}^-$.
53. Cum se verifică o formulă moleculară pentru a demonstra că aparține unei substanțe reale?
54. Care este geometria atomilor de azot în moleculele aminelor?
55. Ce orientare au orbitalii atomului de oxigen în moleculele compușilor carbonilici?
56. Enumeră grupele funcționale omogene.
57. Enumeră grupele funcționale eterogene.
58. Ce sunt formulele condensate simplificate? Cum se mai numesc? Reprezintă ciclopropanul și propanul.
59. Ordonează crescător după distanța dintre atomii de carbon legătura simplă, dublă, triplă. Argumentează.
60. Notează polaritatea următorilor compuși folosind sarcini parțiale:
 $\text{CH}_3\text{-Cl}$; $\text{HC}\equiv\text{CH}$; $\text{CH}_3\text{-COOH}$.
61. Se consideră compușii: metanol, metilamină, dimetileter. Reprezintă punțile de hidrogen care se formează între două molecule identice.
62. Prima substanță organică sintetizată în laborator a fost, în anul, de către
63. Scrie ecuația reacției chimice de obținere a ureei.
64. Electronii neparticipanți din molecula ureei se găsesc în orbitali de tip
65. Indică elementele organogene care pot participa la formarea de legături covalente simple în stare fundamentală.
66. La atomul de azot, orbitalii în care nu pot fi electroni neparticipanți sunt de tip (*s/sp/sp²/sp³/p*).
67. Reprezintă catena care are: 7C_{primar}, 2C_{secundar}, 1C_{terțiar}, 2C_{cuaternar}.
68. Precizează care sunt grupele funcționale care conțin atomi de N.
69. Precizează care sunt grupele funcționale care conțin atomi de O.
70. Precizează N.O. al atomului de azot în grupele funcționale din compușii organici.
71. Precizează N.O. al atomului de C la alcoolii primari, secundari și terțieri.



72. Precizează N.O. al atomului de O în grupele funcționale din compușii organici.
73. Care sunt agenții oxidanți folosiți pentru oxidarea compușilor organici?
74. Indică numărul de legături π din molecula polimetacrilatului de metil.
75. Scrie formulele plane ale compușilor cu un atom de carbon nular ce aparțin următoarelor clase de compuși: alcani, compuși halogenați, alcooli, compuși carbonilici, compuși carboxilici.
76. La ce se referă noțiunea de structură chimică?
77. Proprietățile fizice și chimice ale unui compus organic depind de
78. Dacă un compus are $NE = 1$, conține C, H, O și Cl și singura legătură π o realizează oxigenul, precizează tipul catenei pe care o poate avea compusul.
79. Pentru ca formula moleculară $C_3H_xCl_2$ să aparțină unui compus real, aciclic saturat, x trebuie să fie egal cu
80. Densitatea relativă față de un gaz se determină cu relația: Exemplifică pentru cazul în care gazul de referință este:
- O_2 ;
 - un amestec echimolar de CO și H_2 .
81. Scrie formula neexplicită pentru următoarele clase de compuși: dieter, diol, dicetona, acid dicarboxilic.
82. Corelează unitățile de măsură pentru mărimile ce intervin în ecuația de stare a gazelor ideale.
83. Densitatea absolută a unui gaz este raportul dintre
84. Ce este fracția molară?
85. Notează compușii organici care pot forma legături de hidrogen între moleculele lor.
86. Notează compușii organici care nu formează legături de hidrogen între moleculele lor, dar pot forma legături de hidrogen cu moleculele apei.
87. Forțele van der Waals sunt legături fizice care se pot realiza între
88. Care este diferența structurală dintre un compus ionic și un amfion?
89. Cristalizarea este o metodă de separare a componentelor unui amestec (*omogen/neomogen*), format din:
90. Grupele funcționale atrăgătoare de electroni sunt:
91. Grupele funcționale respingătoare de electroni sunt:
92. Acizii Lewis sunt substanțe chimice care au capacitatea de a Exemple:
93. Acizii și bazele Brønsted se definesc conform teoriei, astfel:
- acizii sunt
 - bazele sunt
94. Indică 4 exemple de baze Brønsted cunoscute din chimia organică.



95. Ce este oleumul? Ce concentrație în acid sulfuric are oleumul, dacă procentul de SO_3 este de 20%?
96. Ce este apa de brom? Dar apa de clor?
97. Cum funcționează apa de brom ca agent oxidant? Scrie ecuațiile reacțiilor chimice.
98. Scrie formulele chimice ale unor combinații complexe utilizate ca reactanți în chimia organică.
99. Indică ionii complecși din combinațiile complexe de la itemul 98.
100. Ce este un catalizator? Dar un promotor?
101. Ce este un catalizator otrăvit?
102. Ce sunt peroxizii?
103. Unghiul de valență a azotului în clorhidratul de anilină este
104. Unghiul de valență a azotului în grupa azo este
105. Cum se modifică randamentul și constanta de echilibru a unei reacții reversibile, în prezența unui catalizator?
106. Randamentul unei reacții reversibile, de echilibru depinde de
107. Diferența dintre o grupă funcțională și o funcțiune organică este:
108. Câte hidrocarburi cu masa molară 68 dau reacție cu HCN?
109. Ce condiție structurală trebuie să îndeplinească hidrocarburile cu formula moleculară C_5H_8 pentru a da precipitat roșu cu clorura diaminocuproasă?
110. Precizează reactivul de identificare pentru compușii: fenol, aldehide, glicerină, acizi carboxilici, amidon.
111. Scrie relația de calcul a numărului de atomi de C știind masa de $\text{CO}_2(x)$, masa unei probe organice (m) și masa molară (μ) a substanței supuse analizei chimice.
112. Scrie relația de calcul a numărului de atomi de H știind masa de $\text{H}_2\text{O}(y)$ și masa unei probe organice (m) și masa molară (μ) a substanței supuse analizei chimice.
113. În acidul para-nitrobenzoic raportul dintre numărul electronilor π și numărul electronilor neparticipanți este
114. Numărul maxim de atomi de carbon terțiar pentru compusul cu formula moleculară $\text{C}_5\text{H}_4\text{O}$ este (4/5).
115. Pentru a caracteriza o substanță organică este suficient să cunoaștem formula moleculară. (DA/NU)



Mecanismele vieții sunt structurate sub forma unor dispuneri atomice, în relație cu toate mișcările universului.

Louis Pasteur

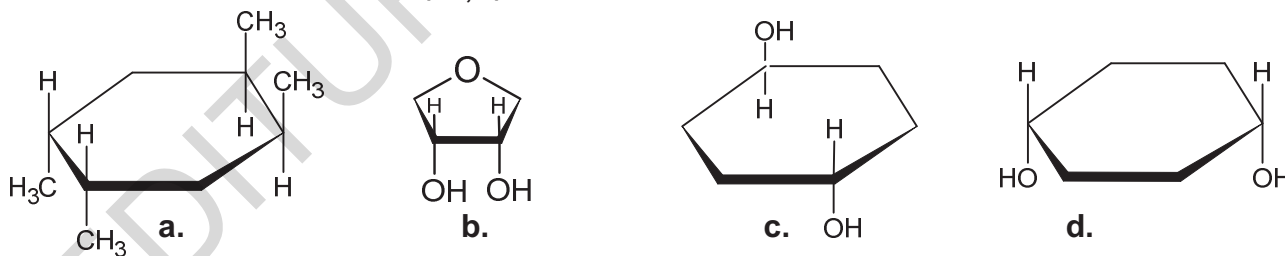
2. IZOMERI

1. Izomerii sunt
2. Precizează care sunt izomerii de configurație.
3. Izomerii de conformație sunt determinați de
4. Ce condiție trebuie să îndeplinească un atom de carbon pentru a fi chiral?
5. Condiția de existență a izomerilor geometrici este
6. Determină numărul de stereoizomeri pentru compusul 2-cloro-4-nitro-2,5-heptadienă.
7. Indică izomerii de funcțiune pentru următoarele clase de compuși: alchene, alcooli, compuși carbonilici, acizi carboxilici, nitroderivați.
8. Enolii și cetonele sunt în relație de
9. Izomerii de catenă ai 1-pentenei sunt
10. Floroglucina și pirogalolul sunt izomeri de
11. Anomerii sunt
12. Mezoforma (*este/nu este*) optic activă prin compensare, în timp ce amestecul racemic (*este/nu este*) optic activ prin compensare
13. Epimerii diferă între ei prin
14. Glucoza și manoză sunt între ele: (*anomeri/omologii/dizaharide/epimeri/diastereoizomeri*).
15. Enantiomerii au proprietăți fizico-chimice și biologice
16. Cum se pot identifica izomerii d și l?
17. Ce reprezintă notațiile R și S?
18. Ce formule sunt folosite pentru reprezentarea izomerilor optici?
19. Indică o proprietate fizică prin care enantiomerii diferă între ei.
20. Care sunt regulile de reprezentare ale formulelor Fischer? 1.; 2.; 3.
21. Ce este configurația absolută?
22. Indică stereoizomerii unui compus cu plan de simetrie și 2 atomi de C asimetric.
23. Indică stereoizomerii unui compus cu plan de simetrie și 3 atomi de C asimetric.
24. Care este diferența dintre izomerii polichirali și enantiomeri?
25. Care poate fi planul de referință pentru izomerii geometrici? 1.; 2.
26. Cum se poate obține o mezoformă dintr-o alchenă? Ce configurație trebuie să aibă alchena?
27. Ce este un centru de stereoizomerie?
28. Care este enantiomerul cisteinei naturale?
29. Activitatea optică a unei molecule chirale se explică prin

30. Câte structuri (inclusiv stereoizomeri) cu caracter acid se pot scrie pentru formula moleculară $C_5H_{10}O_2$?
31. Câte mononitronaftaline există? Ele se găsesc în relație de
32. Apreciază activitatea optică a produsului obținut în urma reacției dintre HCN și acetonă.
33. Acidul oleic și acidul maleic prezintă configurație cis la nivelul legăturii duble C=C. (DA/NU)
34. Care este diferența structurală dintre acidul (\pm) tartric și acidul mezotartric?
35. Moleculile chirale (au/nu au) plan de simetrie, (au/nu au) centru de simetrie.
36. Compușii cu aceeași masă molară (au/nu au) totdeauna și aceeași formulă structurală și (sunt/nu sunt) izomere între ele.
37. Cea mai simplă alchenă care prezintă izomerie geometrică este
38. Structurile de mai jos sunt între ele: (enantiomeri/mezoforme/diastereoizomeri/izomeri geometrici/izomeri de poziție).



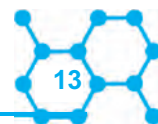
39. Prezența planului de simetrie la o moleculă determină (creșterea/scăderea) numărului de stereoizomeri, în cazul în care există mai multe centre de stereoizomerie.
40. Trigliceridele mixte izomere, care formează la saponificare oleat de sodiu și palmitat de sodiu în raport de 1:2, pot avea un număr x de stereoizomeri. $x = \dots\dots$
41. Scrie formulele de structură și denumirile pentru izomerii de constituție ai compusului cu formula C_3H_6O .
42. Vitamina H și acidul antranilic sunt (izomeri/omologi). Argumentează.
43. De ce la bromurarea fotochimică a acidului propionic se obține un racemic?
44. Care dintre următorii compuși prezintă mezoforme:



45. Câți izomeri cu catenă saturată se pot scrie pentru compusul cu formula moleculară C_5H_{10} , fără stereoizomeri.
46. Numărul de monocloroxileni care nu pot hidroliza este
47. Numărul de alchene cu formula $C_{2n+2}H_{6n}$ (fără stereoizomeri) care, la oxidare, formează CO_2 este
48. Câți stereoizomeri prezintă acidul 3-hidroxi-2-metilbutanoic?
49. Câți izomeri ai compusului cu formula moleculară C_4H_8O reduc reactivul Tollens?
50. Câți izomeri ai compusului cu formula moleculară C_4H_8O decolorează soluția de brom?



51. Acidul 4-fenil-2-metil-3-butenoic prin încălzire (*își păstrează/nu își păstrează*) activitatea optică?
52. Câți izomeri ai compusului cu formula moleculară $C_7H_6Cl_2$ reacționează cu $H_2O/NaOH$?
53. Câți izomeri aciclici (număr maxim) cu formula moleculară $C_4H_7ClO_2$ și caracter acid se pot scrie?
54. Diastereoizomerii sunt nesuperpozabili. (DA/NU)
55. Diastereoizomerii (*se află/nu se află*) în relația obiect–imagine în oglindă.
56. Câți stereoizomeri are 1,7-dicloro-4-metil-2,5-heptadiena?
57. Indică izomerii cu formula moleculară $C_7H_6O_3$ care reacționează cu $NaOH$ în raport de 1:3.
58. Izomerii nesaturați, cu grupă trivalentă, ai acidului ciclopropancarboxilic sunt în număr de
59. Doi izomeri de funcțiune au aceeași NE. (DA/NU)
60. Care dintre izomerii xilenului formează un singur produs de reacție la mononitrare?
61. Indică izomerii pentenei care au 2 poziții alilice diferite.
62. Numărul izomerilor cu formula moleculară C_3H_6ClF este
63. Substituenții de referință în cazul 1-clor-1-fluor propenei sunt
64. Izomeria etilenică este o altă denumire pentru izomeria
65. Câți atomi de C^* are compusul H din schema de mai jos?
- $$C_6H_6O + 3H_2 \xrightarrow{Ni} F \xrightarrow{-H_2O} G \xrightarrow{+HOCl} H$$
66. Numărul stereoizomerilor corespunzători pentru 4-bromo-2,5-octadienal este
67. Câte trigliceride izomere dau la hidroliză alături de glicerină, acid palmitic, acid oleic și acid stearic?
68. Câți izomeri ai compusului cu formula moleculară $C_9H_{16}O$ pot să formeze, prin oxidare, acid piruvic, acid malonic și acetonă?
69. Câte dimetil ciclohexene au izomerie geometrică?
70. Câți izomeri cu formula moleculară C_6H_8 prezintă plan de simetrie?
71. Care este produsul organic de reacție obținut la oxidarea energetică a eterului cu formula moleculară C_4H_8O , care prezintă izomerie geometrică?
72. Scrie formula de structură a compusului cu formula moleculară C_3H_4ClBr care prezintă izomerie geometrică și izomerie optică.
73. Precizează numărul de izomeri optici pentru compusul cu formula moleculară C_3H_4ClBr .
74. Anhidrida crotonică are un număr de izomeri geometrici egal cu
75. Pentru a forma un compus cu izomerie geometrică, anisolul acilat cu clorură de propionil participă la următoarele transformări: 1.; 2.
76. Radicalii C_6H_{13} - cu carbon asimetric neimplicat în valența liberă sunt în număr de
77. Configurația R sau S a unui atom de carbon asimetric dintr-un compus organic se determină în funcție de
78. Denumeste produsul de hidroliză a compusului aciclic, cu formula moleculară C_3H_4ClBr , care prezintă o pereche de enantiomeri.



79. Produsul reacției de condensare a butandionei cu $\text{CH}_2=\text{O}$ (2 moli), după reducere, are un număr de stereoizomeri egal cu
80. Numărul maxim de atomi de carbon asimetric întâlniți la compusul cu formula moleculară $\text{C}_4\text{H}_4\text{Cl}_2(\text{OH})_2$ este
81. Enantiomerii (*sunt/nu sunt*) superpozabili prin translație sau rotație, deoarece (*sunt/nu sunt*) simetrici unul față de altul în raport cu un plan.
82. Indică izomerul hidrocarburii cu formula moleculară C_6H_{12} , care prezintă doar atomi de carbon secundar.
83. Indică izomerii aciclici ai decadienei, cu catenă liniară care prezintă câte 3 stereoizomeri.
84. Indică structura compusului chiral obținut prin înlocuirea unui atom de H din molecula timolului cu un atom de Cl.
85. Înlocuiește 2 atomi de H din molecula alcoolului alilic cu 2 atomi de Cl, astfel încât să devină optic activ și cu izomerie geometrică. Structura compusului va fi:
86. Compusul 3-cloro-2-butanol prezintă mezoformă. (*DA/NU*)
87. Câți compuși carbonilici cu formula $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}$ nu pot fi componente metilenice în condensarea aldolică?
88. Care este diferența dintre izomerii cis-trans și cei E-Z?
89. Trioleina poate prezenta izomerie optică? Dar palmito-oleo-stearina?
90. Divinileterul și aldehida crotonică sunt izomeri de
91. Noțiunea de anomerie este legată de termenul: grupare hidroxil (*primară/fenolică/glicozidică/terțiară*).
92. La polimerizarea metacrilatului de metil se obține un produs care prezintă izomerie optică. (*DA/NU*)
93. Indică izomerul cu structură aciclică și formulă moleculară C_5H_6 care reacționează cu Na, iar, la oxidare cu $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}^+$, nu formează CO_2 .
94. Compușii organici cu formula moleculară $\text{C}_4\text{H}_7\text{Cl}$ pot avea catenă aciclică ramificată. (*DA/NU*)
95. Formulei moleculare $\text{C}_3\text{H}_4\text{Cl}_2$ îi corespund un număr de izomeri de constituție egal cu