

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

SUBIECTUL I

(30 de puncte)

Subiectul A.

Citiți următoarele enunțuri. Dacă apreciați că enunțul este adevărat, scrieți numărul de ordine al enunțului și litera A. Dacă apreciați că enunțul este fals, scrieți numărul de ordine al enunțului și litera F.

1. Alchina cu 6 legături carbon-hidrogen în moleculă prezintă 2 izomeri de poziție.
2. Scăpările de gaz metan din conducte pot fi depistate ușor, deoarece metanul are miros neplăcut.
3. În molecula 2,3,4-trimetilhexanului sunt trei atomi de carbon asimetric.
4. Poliacrilonitrilul are aceeași formulă procentuală ca și acrilonitrilul.
5. Partea hidrofobă a stearatului de sodiu conține 18 atomi de carbon.

10 puncte

Subiectul B.

Pentru fiecare item de mai jos, notați pe foaia de examen numărul de ordine al itemului însoțit de litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

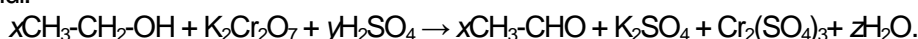
1. Au aceeași formulă moleculară:

- | | |
|-------------------------------------|---|
| a. valil-alanina și glicil-alanina; | c. <i>n</i> -hexanul și 2,3-dimetilbutanul; |
| b. izobutanul și izobutena; | d. glucoza și acidul gluconic. |

2. Izomerizarea *n*-butanului este o reacție de:

- | | |
|---------------|------------------|
| a. adiție; | c. substituție; |
| b. eliminare; | d. transpoziție. |

3. Reacția care are loc la oxidarea etanolului cu soluție acidă de dicromat de potasiu conduce la formarea etanalului:



Coefficienții stoichiometrici *x*, *y* și *z* ai ecuației reacției sunt:

- | | |
|--|--|
| a. <i>x</i> = 7; <i>y</i> = 3; <i>z</i> = 4; | c. <i>x</i> = 7; <i>y</i> = 3; <i>z</i> = 4; |
| b. <i>x</i> = 3; <i>y</i> = 4; <i>z</i> = 7; | d. <i>x</i> = 4; <i>y</i> = 7; <i>z</i> = 3. |

4. Trioleina:

- | | |
|--|--|
| a. este o trigliceridă solidă, în condiții standard; | c. formează un amestec eterogen cu benzenul; |
| b. este o trigliceridă mixtă; | d. formează săpun, prin hidroliză, în mediu bazic. |

5. Prin hidroliza parțială a unei pentapeptide (P) s-au obținut dipeptidele: alanil-valină, glicil-valină, valil-lisină și valil-glicină. Pentapeptida (P) este:

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| a. alanil-valil-glicil-valil-lisină; | c. valil-alanil-glicil-valil-lisină; |
| b. alanil-glicil-valil-lisil-valină; | d. glicil- alanil-valil-lisil-valină. |

10 puncte

Subiectul C.

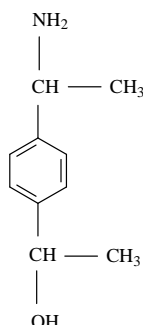
Scrieți, pe foaia de examen, numărul de ordine al compusului organic din coloana **A** însoțit de litera din coloana **B**, corespunzătoare unei utilizări a acestuia. Fiecărei cifre din coloana **A** îi corespunde o singură literă din coloana **B**.

- | A | B |
|------------------------|--|
| 1. polietenă | a. combustibil casnic |
| 2. poliacetat de vinil | b. fabricarea foliilor pentru ambalaje |
| 3. metan | c. obținerea aspirinei |
| 4. acid salicilic | d. agent frigorific |
| 5. celuloză | e. fabricarea adezivilor |
| | f. fabricarea hârtiei |

10 puncte

Subiectul D.

Un compus organic (A) are formula de structură:



1. a. Notați denumirea grupelor funcționale din molecula compusului (A).
b. Notați raportul atomic $C_{\text{secundar}} : C_{\text{terțiar}} : C_{\text{cuaternar}}$ din molecula compusului (A). **5 puncte**
2. a. Notați numărul atomilor de carbon asimetric din molecula compusului (A).
b. Scrieți formula de structură a unui izomer al compusului (A) care nu are atomi de carbon asimetric în moleculă. **3 puncte**
3. Notați numărul perechilor de electroni neparticipanți la legături chimice dintr-o moleculă de compus (A). **1 punct**
4. a. Notați formula moleculară a compusului (A).
b. Scrieți raportul masic de combinare C : H din compusul (A). **3 puncte**
5. Calculați cantitatea de compus (A), exprimată în moli, care conține aceeași cantitate de azot ca cea din 15 g de glicină. **3 puncte**

Subiectul E.

1. Scrieți formula de structură a 3,4-dietil-3-izopropil-2,5-dimetil-nonanului. **2 puncte**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor de cracare a *n*-butanului. **4 puncte**
3. O cantitate de 20 mol de *n*-butan este supusă procesului de cracare. Se formează 806,4 L de amestec gazos, măsurat în condiții normale de temperatură și de presiune, care conține metan, etan, etenă, propenă și *n*-butan netransformat, în care *n*-butanul și metanul sunt în raport molar 1 : 3. Calculați procentajul molar al metanului în amestecul gazos final. **5 puncte**
4. Determinați formula moleculară a alchinelor izomere care la hidrogenare, în prezența nichelului, formează o hidrocarbură cu 20 de atomi în moleculă. **2 puncte**
5. Scrieți formula de structură a unei alchine cu formula moleculară determinată la *punctul* 4, care are în moleculă 2 atomi de carbon cuaternar. **2 puncte**

Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16.

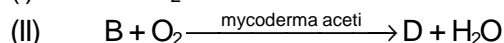
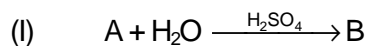
Volumul molar (condiții normale): $V = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

Subiectul F.

1. Se consideră schema de transformări:



Știind că (A) este o primul termen din seria omoloagă a alchenelor, scrieți ecuațiile reacțiilor din schemă.

4 puncte

2. a. Scrieți ecuația reacției de obținere a trinitratului de glicerină din glicerină și amestec sulfonitric. Utilizați formule de structură pentru compușii organici.

b. Notați o utilizare a trinitratului de glicerină.

3 puncte

3. O cantitate de 8 mol de glicerină este tratată cu amestec sulfonitric. Determinați masa de trinitrat de glicerină obținută, exprimată în grame, știind că reacția a avut loc cu randament de 80%.

3 puncte

4. Un săpun de potasiu are radicalul hidrocarbonat saturat format dintr-un număr de 52 de atomi. Determinați numărul atomilor de carbon din radicalul hidrocarbonat al săpunului de potasiu.

3 puncte

5. a. Notați un efect al consumului de alcool etilic asupra organismului uman.

b. Notați o proprietate fizică a alcoolului metilic, în condiții standard.

2 puncte

Subiectul G.

1. Pentru hidroliza totală a 0,1 mol dintr-o peptidă (P) s-au consumat 7,2 g de apă și s-a obținut un amestec format din glicină și 26,7 g de α -alanină.

a. Determinați numărul legăturilor peptidice din peptida (P).

b. Calculați cantitatea din fiecare aminoacid, exprimată în moli, care se formează la hidroliza totală a peptidei (P).

5 puncte

2. Scrieți o formulă de structură posibilă pentru peptida (P) de la *punctul 1*.

2 puncte

3. Scrieți ecuația reacției dintre glucoză și reactivul Fehling. Utilizați formule de structură pentru compușii organici.

2 puncte

4. O soluție de glucoză cu masa 135 g se tratează cu reactiv Fehling, în exces. Din reacție rezultă 0,075 mol de oxid de cupru(I). Determinați concentrația procentuală masică a soluției de glucoză.

3 puncte

5. Calculați volumul soluției de acid (+) lactic de concentrație 0,3 M, exprimat în litri, care trebuie adăugat unei soluții de acid (-) lactic cu volumul de 300 mL și concentrație 0,2 M, astfel încât în soluția finală să existe amestec racemic.

3 puncte

Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16.