

- 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.**

Cititi 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. Trinitratul de glicerină are formula moleculară  $C_3H_5N_3O_6$ .
2. Hidrocarburile 1-butină și 2-butină sunt termeni omologi.
3. La cracarea *n*-butanului, cu randament 100%, se obține un amestec care conține doi alcani și două alchene.
4. Solutia apoasă de glicocol are caracter amfoter.
5. Compusul 2,3-dihidroxipentan are 2 perechi de enantiomeri.

**10 puncte**

**Subiectul B.**

Pentru fiecare item al acestui subiect, notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Compusul 1-cloro-2-hidroxi-3-metilpentan conține în moleculă:

- |                                     |                                               |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------|
| a. 3 grupe funcționale monovalente; | c. 4 atomi de carbon primar;                  |
| b. 2 atomi de carbon asimetric;     | d. 6 legături $\sigma$ (sigma) carbon-carbon. |

2. Dintre alcanii 2,3-dimetilpropan, 2-metilpentan, *n*-pentan și *n*-butan, are cea mai mică temperatură de fierbere:

- |                         |                       |
|-------------------------|-----------------------|
| a. 2,3-dimetilpropanul; | c. 2-metilpentanul;   |
| b. <i>n</i> -pentanul;  | d. <i>n</i> -butanul. |

3. În condiții normale de temperatură și de presiune, sunt solide ambele componente ale amestecului de:

- |                                  |                           |
|----------------------------------|---------------------------|
| a. naftalină și benzen;          | c. valină și glucoză;     |
| b. acid acetic și alcool etilic; | d. zaharoză și glicerină. |

4. În condiții standard, **nu** are loc o reacție chimică între acidul acetic și:

- |         |         |
|---------|---------|
| a. Mg;  | c. CuO; |
| b. MgO; | d. Cu.  |

5. La condensarea  $\alpha$ -alaninei cu serina se formează un număr de tripeptide mixte (fără stereoisomeri) egal cu:

- |       |       |
|-------|-------|
| a. 3; | c. 6; |
| b. 2; | d. 8. |

**10 puncte**

**Subiectul C.**

Scrieți, pe foaia de examen, numărul de ordine al transformării din coloana A însotit de litera din coloana B, corespunzătoare formulei moleculare a produsului organic rezultat. Fiecarei cifre din coloana A îi corespunde o singură literă din coloana B.

**A**

1.  $CH_2 = CH_2 + H_2 \xrightarrow{Ni}$
2.  $CH_3 - CH_2 - OH \xrightarrow{KMnO_4 / H_2SO_4}$
3.  $CH_3 - CH_2 - OH \xrightarrow{K_2Cr_2O_7 / H_2SO_4}$
4.  $CH_2 = CH_2 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4}$
5.  $CH \equiv CH + H_2 \xrightarrow{Pd/Pb^{+2}}$

**B**

- |                |
|----------------|
| a. $C_2H_4O_2$ |
| b. $C_2H_6O$   |
| c. $C_2H_6O_2$ |
| d. $C_2H_4O$   |
| e. $C_2H_6$    |
| f. $C_2H_4$    |

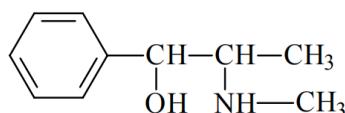
**10 puncte**

**SUBIECTUL al II-lea**

**(30 de puncte)**

**Subiectul D.**

Efedrina, un excitant al sistemului nervos central, are formula de structură:



1. a. Notați numărul grupelor funcționale din molecula efedrinei.  
b. Scrieți raportul atomic  $C_{tertiar} : C_{secundar} : C_{primar}$  din molecula efedrinei. **4 puncte**
2. Scrieți formula de structură a unui alcool primar, izomer de pozitie cu efedrina. **2 puncte**
3. a. Notați numărul de legături  $\sigma$  (sigma) C-C din molecula efedrinei.  
b. Notați numărul atomilor de carbon asimetric din molecula efedrinei. **2 puncte**
4. a. Notați formula moleculară a efedrinei.  
b. Scrieți raportul atomic C : H din molecula efedrinei. **3 puncte**
5. Calculați masa de efedrină, exprimată în grame, care conține 3 mg de hidrogen. **4 puncte**

**Subiectul E.**

1. a. Scrieți ecuația reacției de polimerizare a acetatului de vinil.  
b. Determinați masa de monomer, exprimată în kilograme, necesară obținerii a 4500 kg de polimer, dacă reacția de polimerizare decurge cu un randament de 90%. **4 puncte**
2. Notați o utilizare a polimerului rezultat din reacția de la punctul 1. **1 punct**
3. Transformarea toluenului în 2,4,6-trinitrotoluen se realizează cu amestec sulfonitric, obținut prin amestecarea unei soluții de acid azotic de concentrație procentuală masică 63%, cu o soluție de acid sulfuric de concentrație procentuală masică 98%.
  - a. Scrieți ecuația reacției de nitrare a toluenului cu amestec sulfonitric, pentru a obține 2,4,6-trinitrotoluen. Utilizați formule de structură pentru compușii organici.  
b. Calculați masa de amestec sulfonitric, exprimată în grame, necesară nitrării a 18,4 g de toluen pentru obținerea 2,4,6-trinitrotoluenului, dacă raportul molar  $HNO_3 : H_2SO_4$  în amestecul sulfonitric este 1 : 2, iar acidul azotic se consumă integral. **6 puncte**
4. a. Notați o proprietate fizică a toluenului.  
b. Notați starea de agregare a naftalinei, în condiții standard. **2 puncte**
5. Prezentați un argument care să justifice faptul că acetilena este utilizată drept combustibil în aparatele de sudură oxiacetilenică. **2 puncte**

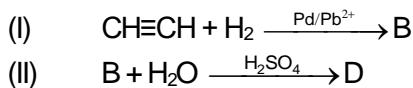
Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; S- 32.

**SUBIECTUL al III-lea**

**(30 de puncte)**

**Subiectul F.**

1. Se consideră schema de transformări:



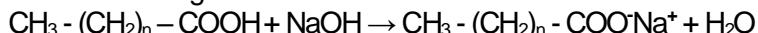
Scriți ecuațiile reacțiilor din schema de transformări.

**4 puncte**

2. Notați două utilizări ale etanolului.

**2 puncte**

3. Ecuatărea reacției dintre un acid gras cu hidroxid de sodiu este:



La tratarea unei probe de acid gras cu 250 mL soluție de hidroxid de sodiu, de concentrație 1 M, s-au format 76,5 g de sare. Determinați numărul atomilor de carbon din molecula acidului gras.

**4 puncte**

4. O probă de 17,68 g trigliceridă nesaturată (T) cu masa molară 884 g/mol se solidifică prin hidrogenare cu 1,344 L hidrogen, măsurăți în condiții normale de temperatură și de presiune. Determinați numărul dublelor legături carbon-carbon dintr-o moleculă de trigliceridă (T).

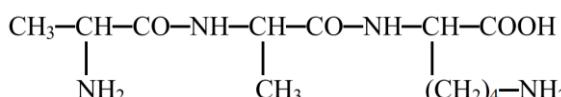
**3 puncte**

5. Notați două proprietăți fizice ale trioleinei, în condiții standard.

**2 puncte**

**Subiectul G.**

1. Prin hidroliza proteinelor se obțin peptide sau amestecuri de α-aminoacizi. Se consideră tripeptida (A):



a. Scrieți ecuația reacției de hidroliză enzimatică totală a tripeptidei (A).

b. Notați denumirea științifică (I.U.P.A.C.) a aminoacidului diamino-monocarboxilic rezultat de hidroliza tripeptidei (A).

**5 puncte**

c. Scrieți formula de structură a amfionului aminoacidului monoamino-monocarboxilic rezultat la hidroliza tripeptidei (A).

**2 puncte**

2. Scrieți formula de structură a dipeptidei mixte care se formează la hidroliza parțială a tripeptidei (A), de la punctul 1.

**2 puncte**

3. Scrieți ecuația de oxidare a glucozei cu reactivul Tollens, utilizând formule de structură pentru compuși organici.

**2 puncte**

4. Un amestec de glucoză și fructoză cu masa 54 g se dizolvă în 346 g apă, obținându-se soluția (S). 100 g din soluția (S) se tratează cu soluție de reactiv Tollens, în exces, obținându-se 5,4 g de argint. Determinați raportul molar glucoză : fructoză din soluția (S).

**5 puncte**

5. Precizați o utilizare a zaharozei.

**1 punct**

Mase atomice: H- 1; C- 12; O- 16; Na- 23; Ag- 108.

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