

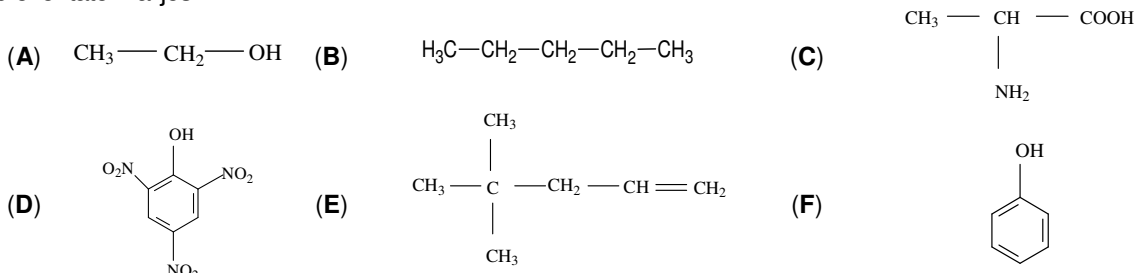
- **Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.**
- **Timpul de lucru efectiv este de trei ore.**

SUBIECTUL I

(40 de puncte)

Subiectul A

Itemii de la 1 la 10 se referă la compuși organici ale căror formule de structură, notate cu litere de la (A) la (F), sunt prezentate mai jos:



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. Numărul compușilor organici cu catena ciclică este egal cu:
 - a. 1;
 - b. 2;
 - c. 3;
 - d. 4.
2. Unii dintre compușii organici au același număr de atomi de hidrogen în moleculă. Aceștia sunt:
 - a. (B) și (E);
 - b. (C) și (F);
 - c. compușii cu funcțiuni mixte;
 - d. compușii cu funcțiuni simple.
3. Conțin în moleculă numai atomi de carbon terțiar:
 - a. (C) și (D);
 - b. (C) și (E);
 - c. (D) și (E);
 - d. (D) și (F).
4. Compusul organic (E) are în structură:
 - a. doi electroni implicați în legătura π (pi);
 - b. catenă aciclică liniară;
 - c. catenă aciclică saturată;
 - d. cinci legături covalente σ (sigma) carbon-carbon.
5. Compusul organic (C):
 - a. are formula moleculară $\text{C}_3\text{H}_5\text{NO}_2$;
 - b. este un α -aminoacid;
 - c. **nu** prezintă atomi de carbon asimetric în moleculă;
 - d. se formează la hidroliza valil-valinei.
6. Compusul organic (A):
 - a. este gaz, în condiții standard;
 - b. formează cu apa un amestec eterogen;
 - c. se poate obține prin adățiia apei la etenă;
 - d. se găsește în oțet.
7. Compusul organic (D) poate fi obținut din compusul (F), prin reacții de:
 - a. adățiie;
 - b. eliminare;
 - c. substituție;
 - d. transpoziție.
8. Este fals că:
 - a. (A) poate fi utilizat ca solvent;
 - b. (B) este un n -alcan;
 - c. (E) este 4,4-dimetil-1-pentena;
 - d. (F) are în moleculă o grupă funcțională trivalentă.
9. Are raportul masic C : O = 9 : 2:
 - a. (A);
 - b. (C);
 - c. (D);
 - d. (F).
10. În 94 g de compus (F) există aceeași cantitate de carbon ca cea din:
 - a. 1 mol de compus (C);
 - b. 2 mol de compus (D);
 - c. 89 g de compus (C);
 - d. 229 g de compus (D).

30 de puncte

Subiectul B

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

1. Izomerizarea n -butanului este o reacție de transpoziție.
2. Etena și 2-pentena au formulele brute diferite.
3. Hidrogenarea etinei, în prezența nichelului, conduce la etan.
4. În molecula lisil-lisinei sunt 4 atomi de azot.
5. Metanolul poate fi utilizat ca solvent.

10 puncte

SUBIECTUL al II-lea

(25 de puncte)

Subiectul C

1. a. O hidrocarbură (H), cu 13 atomi în moleculă, are numărul atomilor de hidrogen cu trei mai mare decât numărul atomilor de carbon. Determinați formula moleculară a hidrocarburii (H).

b. Scrieți formula de structură a hidrocarburii (H), știind că are în catena ramificată doi atomi de carbon terțiar și două legături covalente π (pi).

c. Scrieți formula moleculară a celei mai simple hidrocarburi (H'), din aceeași clasă cu hidrocarbura (H), care *nu* prezintă izomerie de catenă, dar prezintă izomerie de poziție. **6 puncte**

2. O hidrocarbură (A) are denumirea științifică (I.U.P.A.C.) 2,3-dimetil-1-butenă.

a. Scrieți formula de structură a hidrocarburii (A). **3 puncte**

b. Notați formula moleculară a celui de-al șaptelea termen al clasei de hidrocarburi căreia aparține (A). **2 puncte**

3. Scrieți ecuația reacției de ardere a *n*-butanului. **2 puncte**

4. O probă de *n*-butan cu masa 580 g se supune arderii. Calculați volumul de aer cu 20% oxigen, procente volumetrice, necesar arderii probei, exprimat în litri, măsurat în condiții normale de temperatură și de presiune. **3 puncte**

5. Notați o utilizare a metanului. **1 punct**

Subiectul D

1. Scrieți ecuația reacției de obținere a 2,4-dinitrotoluenului din toluen și amestec sulfonitric și ecuația reacției de obținere a 2,4,6-trinitrotoluenului din toluen și amestec sulfonitric. Utilizați formule de structură pentru compușii organici. **4 puncte**

2. O probă de toluen se nitrează cu amestec sulfonitric. În urma reacțiilor s-au format numai 2,4-dinitrotoluen și 2,4,6-trinitrotoluen, iar raportul molar 2,4-dinitrotoluen : 2,4,6-trinitrotoluen : toluen nereacționat, în amestecul organic de reacție, este 3 : 2 : 1. Calculați masa de toluen introdusă în procesul de nitrare, exprimată în kilograme, știind că în amestecul organic de reacție format sunt 136,5 kg de 2,4-dinitrotoluen. **4 puncte**

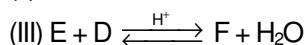
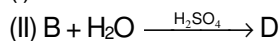
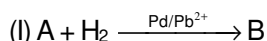
3. Notați două proprietăți fizice ale benzenului, în condiții standard. **2 puncte**

SUBIECTUL al III-lea

(25 de puncte)

Subiectul E

1. Se consideră schema de transformări:



Scrieți ecuațiile reacțiilor din schema de transformări, știind că substanța (A) este primul termen din seria omoloagă a alchinelor, iar substanța (F) este un ester cu patru atomi de carbon în moleculă. Utilizați formule de structură pentru compușii organici. **6 puncte**

2. Scrieți ecuația reacției dintre acidul acetic și oxidul de calciu. **2 puncte**

3. O probă de 11,2 g de oxid de calciu s-a tratat cu acid acetic. Știind că s-au obținut 25,28 g de compus organic, determinați randamentul reacției. **3 puncte**

4. La nitrarea fenolului s-a format un compus organic (A) cu raportul masic C : H = 18 : 1. Determinați formula moleculară a compusului organic (A). **3 puncte**

5. Notați o utilizare a glicerinei. **1 punct**

Subiectul F

1. La hidroliza parțială a unei hexapeptide s-au obținut dipeptidele:

glicil-alanină, valil-cisteină, glicil-serină, alanil-valină și cisteinil-glicină. Notați denumirea hexapeptidei și scrieți formula de structură a α -aminoacidului C-terminal. **3 puncte**

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

b. O soluție de glucoză de concentrație 0,1 M se tratează cu reactiv Fehling, în exces. Știind că se formează 0,025 mol de precipitat, determinați volumul soluției de glucoză necesar reacției, exprimat în litri. **5 puncte**

3. Notați două proprietăți fizice ale celulozei, în condiții standard. **2 puncte**

Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; Ca- 40.

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