

- 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. Acidul salicilic conține în moleculă o grupă hidroxil de tip fenol.
2. Formula moleculară a alcanului cu 4 legături covalente C–C în moleculă este C_4H_{10} .
3. Acidul propanoic este al treilea termen al seriei omoloage din care face parte.
4. Polimerizarea clorurii de vinil conduce la obținerea unui plastomer.
5. În mediu acid, valina se găsește sub formă de anion.

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. Raportul dintre numărul legăturilor covalente σ (sigma) și numărul legăturilor covalente π (pi) din molecula acetilenei este:

- | | |
|-----------|-----------|
| a. 1 : 2; | c. 2 : 3; |
| b. 3 : 2; | d. 2 : 1. |

2. Numărul compușilor aromatici, cu formula moleculară C_9H_{12} care au o singură catenă laterală, este egal cu:

- | | |
|-------|-------|
| a. 1; | c. 3; |
| b. 2; | d. 4. |

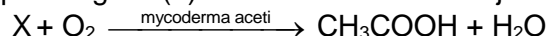
3. **Nu** este posibilă reacția chimică:

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| a. $CH_3COOH + Mg \rightarrow$; | c. $CH_3COOH + CaO \rightarrow$; |
| b. $CH_3COOH + MgO \rightarrow$; | d. $CH_3COOH + Ag \rightarrow$. |

4. Acidul acetilsalicilic se obține din acid salicilic și anhidridă acetică printr-o reacție de:

- | | |
|------------------|------------------|
| a. alchilare; | c. adiție; |
| b. esterificare; | d. neutralizare. |

5. Compusul organic (X) din transformarea de mai jos:



- | | |
|--------------------------------------|--|
| a. este insolubil în apă; | c. poate fi utilizat la fabricarea băuturilor alcoolice; |
| b. este solid, în condiții standard; | d. se utilizează ca stingător de incendii. |

10 puncte

Subiectul C.

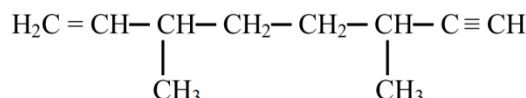
Scrieți, pe foaia de examen, numărul de ordine al procesului chimic din coloana A însoțit de litera din coloana B, corespunzătoare reactantului/condițiilor de reacție. Fiecărei cifre din coloana A îi corespunde o singură literă din coloana B.

- | A | B |
|--|---------------------------|
| 1. etenă \rightarrow etanol | a. $[Ag(NH_3)_2]OH$ |
| 2. glucoză \rightarrow acid gluconic | b. $K_2Cr_2O_7 / H_2SO_4$ |
| 3. etanol \rightarrow acid acetic | c. H_2O / H_2SO_4 |
| 4. etanol \rightarrow etanal | d. $KMnO_4 / H_2SO_4$ |
| 5. acid salicilic \rightarrow acid acetilsalicilic | e. $H_2O / NaOH$ |
| | f. $(CH_3CO)_2O$ |

10 puncte

Subiectul D.

Hydrocarbura (A) are formula de structură:



- Notăți tipul catenei aciclice din molecula hidrocarbunii (A), având în vedere natura legăturilor chimice dintre atomii de carbon.
 - Notăți numărul legăturilor σ (sigma) din molecula hidrocarbunii (A).
 - Scrieți raportul atomic $C_{\text{terțiar}} : C_{\text{primar}}$ din molecula hidrocarbunii (A). **4 puncte**
- Scrieți formula de structură a unui izomer de poziție al hidrocarbunii (A). **2 puncte**
- Notăți numărul atomilor de carbon asimetric din molecula hidrocarbunii (A). **1 punct**
- Notăți formula moleculară a hidrocarbunii (A).
 - Scrieți raportul masic de combinare C : H din hidrocarbura (A).
 - Scrieți formula moleculară a omologului inferior al hidrocarbunii (A). **4 puncte**
- Determinați masa de hidrocarbura (A), exprimată în grame, care conține de două ori mai mult carbon decât 12,8 g de naftalină. **4 puncte**

Subiectul E.

- Un amestec gazos de propan și propenă cu volumul 8,96 L, măsurat în condiții normale de temperatură și de presiune, este barbotat prin 200 mL soluție de brom, de concentrație 0,5 M.
 - Scrieți ecuația reacției care are loc.
 - Determinați compoziția procentuală molară a amestecului de hidrocarburi, știind că substanțele implicate în reacție se consumă integral. **6 puncte**
- Scrieți ecuația reacției de clorurare a benzenului, în prezența clorurii de fier(III), pentru obținerea compusului monoclorurat. Utilizați formule de structură pentru compușii organici. **2 puncte**
- La clorurarea benzenului s-au obținut 90 g de compus monoclorurat, la un randament al reacției de 80%. Calculați masa de benzen, exprimată în grame, necesară obținerii compusului monoclorurat. **3 puncte**
- Scrieți ecuația reacției de polimerizare a etenei. **2 puncte**
- Prin polimerizarea etenei se obține un polimer cu gradul mediu de polimerizare 20000. Calculați masa molară medie a polimerului, exprimată în grame pe mol. **2 puncte**

Mase atomice: H- 1; C- 12; Cl- 35,5.

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

SUBIECTUL al III-lea

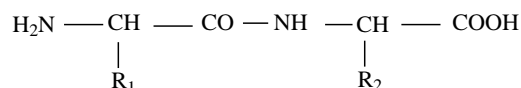
(30 de puncte)

Subiectul F.

1. Scrieți ecuația reacției de esterificare a etanolului cu acidul monocarboxilic care are același număr de atomi de carbon în moleculă, în mediu acid. **2 puncte**
2. a. Scrieți ecuația reacției dintre acidul acetic și hidrogenocarbonatul de sodiu.
b. Descrieți efectul vizibil ce însoțește această reacție. **3 puncte**
3. Sarea de magneziu a unui acid gras cu catenă aciclică saturată are raportul masic C : Mg = 4 : 1. Determinați formula moleculară a acidului gras. **3 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției de esterificare a glicerinei pentru obținerea trinitratului de glicerină. **2 puncte**
5. Trinitratul de glicerină se folosește ca medicament, sub denumirea de nitroglicerină, în cardiopatia ischemică. Determinați masa de glicerină, exprimată în grame, necesară obținerii a 9080 de comprimate de nitroglicerină, știind că 1 comprimat conține 0,5 mg de trinitrat de glicerină. **5 puncte**

Subiectul G.

1. O dipeptidă mixtă (P) cu 8 atomi de carbon și 4 atomi de oxigen în moleculă are formula de structură:



- Determinați formulele moleculare ale aminoacizilor care se formează la hidroliza dipeptidei (P), știind că R₁ și R₂ sunt radicali organici care pot fi hidrocarbonați sau pot conține și alte elemente organogene. **4 puncte**
2. Precizați starea de agregare a serinei, în condiții standard. **1 punct**
 3. Descrieți o particularitate de structură a α -aminoacizilor, care face posibilă dizolvarea acestora în apă. **2 puncte**
 4. a. Scrieți ecuația reacției dintre glucoză și reactivul Tollens. Utilizați formule de structură pentru compușii organici.
b. O soluție apoasă de glucoză și fructoză în care cele două monozaharide se află în raport molar 1 : 2, se tratează cu reactiv Tollens în exces, obținându-se 2,16 g de argint. Calculați masa de fructoză din proba dată, exprimată în grame. **5 puncte**
 5. a. Scrieți formula de structură a unei alchene simetrice care prezintă în moleculă 2 atomi de carbon asimetric și care formează prin hidrogenare catalitică 3,4,5-trimetilheptan.
b. Prin introducerea unei probe din soluția unui enantiomer al acidului lactic într-un polarimetru, se măsoară o rotație specifică a planului luminii polarizate, $\alpha = + 40^\circ$. Notați sensul în care rotește planul luminii polarizate enantiomerul din polarimetru. **3 puncte**

Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; Mg- 12; Ag- 108.