

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

SUBIECTUL I (30 de puncte)

Subiectul A.

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. Radicalul etil are la unul dintre atomii de carbon un orbital monoelectronic.
2. Catena aciclică formată din patru atomi de carbon, dintre care doi sunt atomi de carbon primar și doi sunt atomi de carbon terțiar este liniară saturată.
3. Formula de structură a 2-hexenei diferă printr-o grupă metil de formula de structură a 2-pentenei.
4. În condiții standard, benzenul și toluenul sunt hidrocarburi lichide.
5. În molecula acidului glutamic sunt 17 legături covalente simple.

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. Atomii de carbon din molecula toluenului au valența:

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

2. Este un compus organic cu funcțiuni mixte:

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------------|
| a. <i>o</i> -hidroxitoluenul; | c. 2-cloro-3-metilpentanul; |
| b. acidul <i>o</i> -hidroxibenzoic; | d. 1,2-dibromobutanul. |

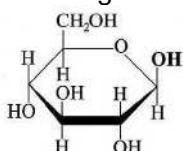
3. Despre propenă este adevărat că:

- | | |
|--|-------------------------------------|
| a. în condiții standard, este o substanță lichidă; | c. prezintă doi izomeri de poziție; |
| b. se formează în procesul de cracare a <i>n</i> -butanului; | d. este solubilă în apă. |

4. Reacția de izomerizare a *n*-pentanului este o reacție de:

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

5. În imaginea de mai jos:



este reprezentată formula de structură Haworth a:

- | | |
|------------------------------|-------------------------------|
| a. β -glucopiranozei; | c. α -fructofuranozei; |
| b. α -glucopiranozei; | d. β -fructofuranozei. |

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 condițiilor de reacție/catalizatorului necesare procesului respectiv. Fiecărei cifre din coloana **A** îi corespunde o singură literă din coloana **B**.

- | A | B |
|--|--------------------------|
| 1. alchilarea benzenului cu propenă | a. micoderma aceti |
| 2. hidrogenarea etinei cu obținerea etenei | b. lumină |
| 3. clorurarea metanului | c. KOH/ROH |
| 4. dehidrobromurarea 2-bromobutanului | d. Ni |
| 5. oxidarea etanolului cu obținerea acidului etanoic | e. AlCl_3 umedă |
| | f. Pd/Pb^{2+} |

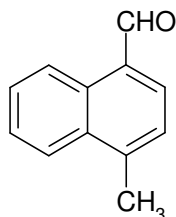
10 puncte

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

Subiectul D.

Un compus organic (A) are următoarea formulă de structură:



1. **a.** Notați denumirea și tipul grupei funcționale din molecula compusului organic (A). **5 puncte**
b. Scrieți raportul atomic $C_{\text{primar}} : C_{\text{terțiar}} : C_{\text{cuaternar}}$ din molecula compusului (A). **1 punct**
2. Notați numărul electronilor neparticipanți la legături chimice din molecula compusului (A). **2 puncte**
3. Scrieți formula de structură a unui izomer de poziție al compusului (A). **3 puncte**
4. **a.** Notați formula moleculară a compusului (A). **3 puncte**
b. Determinați raportul masic de combinare C : O din compusul (A). **4 puncte**
5. Calculați cantitatea de compus (A), exprimată în moli, care conține aceeași masă de carbon ca cea conținută în 39,6 g de glicil-glicină. **4 puncte**

Subiectul E.

1. Chimizarea acetilenei conduce la obținerea multor compuși organici cu importanță practică.
 - a.** Scrieți ecuația reacției de obținere a acetilenei din carbid și apă.
 - b.** Scrieți ecuația reacției dintre acetilenă și brom în tetraclorură de carbon, cu obținerea compusului saturat. **4 puncte**
2. O probă de carbid cu masa 48 g reacționează cu apa. Acetilena formată consumă pentru bromurare până la obținerea compusului saturat, 2400 g de soluție de brom, de concentrație procentuală masică 8%. Determinați puritatea probei de carbid. **5 puncte**
3. **a.** Prezentați un argument care să justifice variația punctelor de fierbere în seria etenă, propenă și 1-pentenă, având în vedere informațiile din tabel.

Denumirea alchenei	Temperatura de fierbere
etenă	- 103,9 °C
propenă	- 47,7 °C
1-pentenă	+ 30,1 °C

- b.** Notați starea de agregare în condiții standard, a 1-pentenei, având în vedere valoarea temperaturii de fierbere a acesteia din tabelul de la *punctul a.* **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției de obținere a poliacrilonitrilului din monomerul corespunzător. **2 puncte**
5. Calculați masa de monomer, exprimată în kilograme, necesar obținerii a 4000 kg de poliacrilonitril, dacă randamentul reacției de polimerizare este 80%. **2 puncte**

Numere atomice: O- 8.

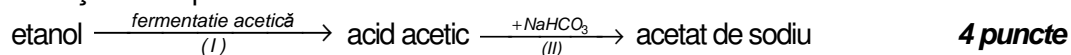
Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; Ca- 40; Br- 80.

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

Subiectul F.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor corespunzătoare transformărilor:



2. Calculați volumul de gaz, exprimat în litri, măsurat în condiții normale de temperatură și de presiune, degajat în reacția (II), știind că se obțin 16,4 g de acetat de sodiu. **3 puncte**

3. Miezul migdalelor constituie o sursă de grăsimi nesaturate. 100 g de miez de migdale conțin aproximativ 49 g de grăsimi. Calculați energia degajată la metabolizarea grăsimilor din 30 g de miez de migdale, exprimată în calorii, știind că, la metabolizarea a 100 g de grăsime vegetală din miezul migdalelor, se eliberează aproximativ 0,7 kcal. **3 puncte**

4. Acidul salicilic are proprietăți antiseptice, fiind utilizat la conservarea unor alimente. Scrieți ecuația reacției dintre acidul salicilic și anhidrida acetică. Utilizați formule de structură. **2 puncte**

5. La esterificarea unei probe de acid salicilic cu anhidridă acetică, se obțin 108 g de acid acetilsalicilic. Calculați masa de acid salicilic stoichiometric necesară pentru obținerea acidului acetilsalicilic, exprimată în grame. **3 puncte**

Subiectul G.

1. Aminoacizii sunt esențiali în desfășurarea proceselor vitale.

a. Notați starea de agregare, în condiții standard, a aminoacizilor.

b. Scrieți formula de structură a amfionului α -alaninei. **3 puncte**

2. În reacția cu un α -aminoacid alifatic monoaminomonocarboxilic (A), valina formează o dipeptidă mixtă care are raportul masic C : H : N : O = 42 : 7 : 14 : 24. Determinați formula moleculară a aminoacidului (A). **3 puncte**

3. Notați o sursă naturală de glucoză. **1 punct**

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

b. O soluție de glucoză cu masa 9 g se tratează cu reactiv Tollens, în exces. Din reacție rezultă 4,32 g de argint. Determinați concentrația procentuală masică a soluției de glucoză. **5 puncte**

5. Calculați volumul soluției de acid lactic (+) de concentrație 0,2 M, exprimat în mililitri, care trebuie adăugat unei soluții de acid lactic (-), cu volumul de 4 mL și concentrația 0,1 M, pentru ca soluția finală să nu prezinte activitate optică. **3 puncte**

Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; Na- 23; Ag- 108.
Volumul molar (condiții normale): $V = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.