

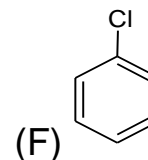
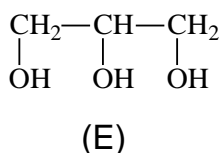
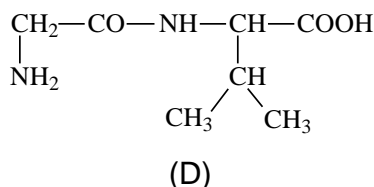
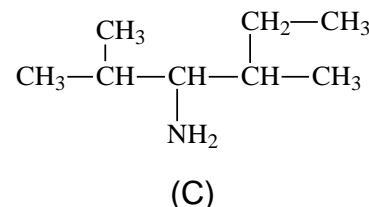
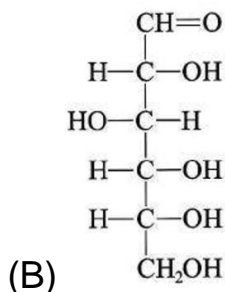
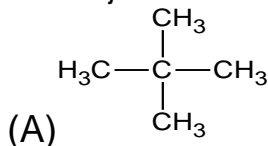
- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

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, 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 în moleculă unul sau mai mulți atomi de carbon asimetric:

- a. (A), (C) și (F);
b. (B), (C) și (D);
c. (C), (D) și (E);
d. (D), (E) și (F).

2. Conțin în moleculă numai grupe funcționale monovalente compuși:

- a. (B), (C) și (D);
b. (B), (D) și (E);
c. (C), (D) și (E);
d. (C), (E) și (F).

3. Substanța care are în moleculă cel mai mic număr de electroni neparticipanți la legături chimice, este:

- a. (C);
b. (D);
c. (E);
d. (F).

4. Compusul (D):

- a. conține două grupe funcționale cu caracter acid;
b. este un aminoacid;
c. este produsul unei reacții de condensare;
d. formează la hidroliză doi α-aminoacizi cu activitate optică.

5. Sunt compuși organici cu funcțiuni mixte:

- a. (A) și (F);
b. (B) și (D);
c. (B) și (E);
d. (D) și (E).

6. Are în moleculă numai atomi de carbon terțiar:

- a. (C);
b. (D);
c. (E);
d. (F).

7. Compusul (E):

- a. este o substanță solidă, în condiții standard;
b. se dizolvă în apă;
c. se descompune la lovire;
d. este un alcool terțiar.

8. Au în moleculă numai legături covalente simple, compuși:

- a. (A), (B) și (C);
b. (A), (B) și (D);
c. (A), (C) și (E);
d. (A), (C) și (F).

9. Compușii (B) și (E):

- a. au același raport atomic C : H;
b. au același raport masic C : O;
c. fac parte din aceeași clasă de compuși organici;
d. nu se dizolvă în apă.

10. Conțin aceeași masă de carbon:

- a. 1 mol de compus (A) și 1 mol de compus (B);
b. 1 mol de compus (B) și 1 mol de compus (D);
c. 1 mol de compus (B) și 2 mol de compus (E);
d. 1 mol de compus (C) și 2 mol de compus (F).

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. Între un atom de carbon și un atom de azot se poate stabili o legătură covalentă simplă, dublă sau triplă.
2. Grupa funcțională hidroxil este o grupă divalentă.
3. Punctul de fierbere al metanului este mai mare decât al *n*-pentanului.
4. Metanolul poate fi utilizat la prepararea băuturilor alcoolice și a esențelor.
5. La hidroliza parțială a alanil-valil-lisil-serinei rezultă trei dipeptide și două tripeptide.

10 puncte

SUBIECTUL al II-lea

(25 de puncte)

Subiectul C.

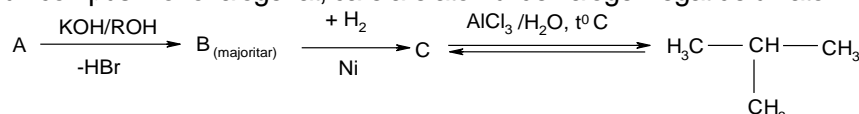
1. Un amestec etan și etină cu volumul 1,12 L, măsurat în condiții normale de temperatură și de presiune, este barbotat într-o soluție de brom. S-au format 6,92 g de produs de reacție. Într-o moleculă de produs de reacție, raportul dintre numărul legăturilor covalente $\sigma(\text{C-H})$ și numărul legăturilor covalente $\sigma(\text{C-Br})$ este 1 : 2.

a. Scrieți ecuația reacției care are loc. Utilizați formule de structură pentru compușii organici.

b. Determinați procentajul molar al etinei în amestecul de hidrocarburi.

6 puncte

2. Scrieți formulele de structură ale substanțelor notate cu literele **A**, **B** și **C** în schema de transformări, știind că **A** este un compus monohalogenat, care are atomul de halogen legat de un atom de carbon secundar:



3 puncte

3. a. Notați o utilizare a substanței notată cu litera **C** în schema de transformări.

b. Notați tipul reacției $\text{A} \xrightarrow[\text{-HBr}]{\text{KOH/ROH}} \text{B}$.

2 puncte

4. Scrieți ecuația reacției de polimerizare a acrilonitrilului.

2 puncte

5. Prin polimerizarea acrilonitrilului se obține un polimer cu masa molară medie 222600 g/mol. Calculați gradul mediu de polimerizare a acrilonitrilului.

2 puncte

Subiectul D.

1. Scrieți ecuația reacției de nitrare a toluenului cu amestec nitrant, pentru obținerea trinitroderivatului. Utilizați formule de structură pentru compușii organici.

2 puncte

2. Se nitrează 6 kmol de toluen cu amestec nitrant pentru obținerea trinitroderivatului. Amestecul nitrant a fost obținut prin amestecarea unei soluții de acid azotic de concentrație procentuală masică 63%, cu o soluție de acid sulfuric de concentrație procentuală masică 98%. Calculați masa de amestec nitrant necesară procesului, exprimată în kilograme, știind că în amestecul nitrant raportul molar $\text{HNO}_3 : \text{H}_2\text{SO}_4 = 1 : 2$.

6 puncte

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

2 puncte

SUBIECTUL al III-lea

(25 de puncte)

Subiectul E.

1. Scrieți ecuația reacției care stă la baza utilizării metanolului drept combustibil.

2 puncte

2. Calculați volumul de aer, cu 20% oxigen, procentaj volumetric, măsurat în condiții normale de temperatură și presiune, exprimat în litri, necesar arderii unei probe de 480 g de metanol.

3 puncte

3. Într-un mol din sarea de zinc a unui acid monocarboxilic cu catenă aciclică saturată (**A**), masa atomilor de carbon este 48 g. Determinați formula moleculară a acidului monocarboxilic (**A**).

3 puncte

4. a. Într-un experiment, se introduc într-o eprubetă 1 mL de glicerină și apoi 4 mL de apă și se agită ușor. Se obține un amestec omogen. Notați o particularitate de structură a glicerinei care explică formarea amestecului omogen glicerină-apă.

b. Glicerina are temperatura de fierbere mai mare decât a metanolului. Notați un argument care să justifice acest fapt.

3 puncte

5. a. Scrieți ecuația reacției de obținere a acidului acetilsalicilic, din acid salicilic și anhidridă acetică. Utilizați formule de structură pentru compușii organici.

b. Notați denumirea științifică (I.U.P.A.C) a acidului salicilic.

c. Notați o utilizare a acidului acetilsalicilic.

4 puncte

Subiectul F.

1. O probă de 0,1 mol dintr-o tripeptidă simplă este hidrolizată total. Se obține o soluție apoasă care conține 26,7 g de α -aminoacid monoamino-monocarboxilic (**A**). Determinați formula moleculară a α -aminoacidului (**A**), știind că nu mai conține alte grupe funcționale în moleculă.

4 puncte

2. Scrieți ecuația reacției de oxidare a glucozei cu reactiv Fehling, utilizând formule de structură pentru compușii organici.

2 puncte

3. Un amestec, care conține glucoză și fructoză în raport molar 5 : 4, este dizolvat în apă. Soluția obținută se tratează cu reactiv Fehling, în exces. Se obțin 14,4 g de precipitat. Determinați masa de fructoză din amestecul inițial de monozaharide, exprimată în grame.

4 puncte

Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; S- 32; Cu- 64; Br- 80. Volumul molar (condiții normale): $V = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.