

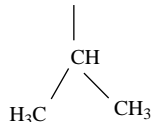
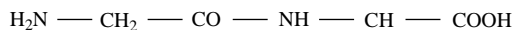
- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

SUBIECTUL I

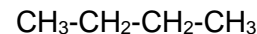
(40 de puncte)

Subiectul A.

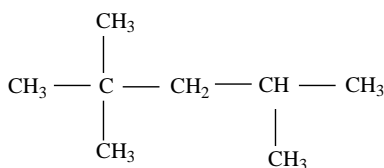
Itemii de la 1 la 10 se referă la compuși organici ale căror formulele de structură, notate cu litere de la (A) la (F), sunt prezentate mai jos:



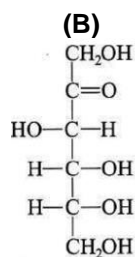
(A)



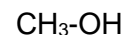
(C)



(D)



(E)



(F)

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 grupe funcționale monovalente:

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

2. Sunt hidrocarburi:

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

3. Au în moleculă 10 legături covalente carbon-hidrogen:

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

4. Este adevărat că:

- a. (A) este un aminoacid monoaminomonocarboxilic;
b. (B) este omologul superior al 1-butenei;
c. (D) este 2,2,4-trimetiloctanul;
d. (E) este o cetohezoză.

5. Compusul (B) poate fi obținut din compusul (C), printr-o reacție de:

- a. adiție;
b. cracare;
c. izomerizare;
d. substituție.

6. Se dizolvă în *n*-heptan:

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

7. Sunt lichide, în condiții standard:

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

8. Referitor la reacția dintre acidul clorhidric la hidrocarbura (B):

- a. compusul rezultat are un atom de carbon asimetric;
b. este o reacție de substituție;
c. *nu* se aplică regula lui Markovnikov;
d. se formează clorura de izopropil.

9. În compusul (E) raportul masic:

- a. C : H = 1 : 2;
b. C : H = 6 : 1;
c. C : O = 1 : 1;
d. C : O = 4 : 3.

10. Într-o moleculă de compus (A) există același număr de atomi de:

- a. carbon asimetric ca într-o moleculă de glicil-glicină;
b. carbon asimetric ca într-o moleculă de alanil-alanină;
c. carbon ca într-o moleculă de glicil-alanil-alanină;
d. carbon ca într-o moleculă de glicil-glicil-alanină.

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. În molecula acidului glutamic sunt două grupe funcționale cu caracter bazic.
2. Tetraclorura de carbon este utilizată la fabricarea stingătoarelor de incendii.
3. Sunt două alchene izomere care formează prin hidrogenare 2,3-dimetilbutan.
4. În reacția dintre acid clorhidric și acetilenă, în molecula acetilenei se scindează legături covalente $\pi(\pi)$.
5. Boabele de porumb reprezintă o sursă naturală de amidon.

10 puncte

SUBIECTUL al II-lea

(25 de puncte)

Subiectul C.

1. a. Determinați formula moleculară a hidrocarburii (H) cu catenă aciclică saturată, care are în moleculă 22 de atomi de hidrogen.

b. Scrieți formula de structură a hidrocarburii (H), știind că are în moleculă patru atomi de carbon terțiar, restul atomi de carbon primar.

4 puncte

2. Scrieți ecuația reacției de izomerizare a *n*-butanului, în prezența clorurii de aluminiu, la 50-100 °C.

2 puncte

3. La izomerizarea a 435 g de *n*-butan s-a obținut un amestec gazos ce conține 6 mol de izobutan. Calculați randamentul reacției de izomerizare a *n*-butanului.

2 puncte

4. Scrieți ecuațiile reacțiilor de hidrogenare a etenei și a propenei, în prezența nichelului.

4 puncte

5. Un amestec de etenă, propan, propenă și hidrogen în raport molar 4 : 1 : 2 : 8 se trece peste un catalizator de nichel, sub presiune și la temperatură ridicată. Calculați raportul dintre numărul de moli de substanțe din amestecul inițial și numărul de moli de substanțe din amestecul final.

3 puncte

Subiectul D.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor corespunzătoare transformărilor (I), (II) și (III):

(I) metan $\xrightarrow{\text{lumină}}$ tetraclorură de carbon

(II) carbură de calciu \rightarrow acetilenă

(III) acetilenă \rightarrow etanal (se va scrie și formula de structură a intermediarului instabil format) **6 puncte**

2. Notați condițiile de reacție corespunzătoare transformării (III).

1 punct

3. La combustia unui mol de metan se eliberează căldura de 890,2 kJ. Determinați volumul de gaz metan, de puritate 90%, procente volumetrice, exprimat în litri, măsurat în condiții normale de temperatură și de presiune, care trebuie supus combustiei pentru ca în urma arderii metanului din probă să se obțină căldura de 40059 kJ. Se consideră neglijabilă căldura eliberată la arderea impurităților din proba de gaz metan.

3 puncte

SUBIECTUL al III-lea

(25 de puncte)

Subiectul E.

1. a. Scrieți ecuația reacției de obținere a acidului acetilsalicilic din acid salicilic și anhidridă acetică. Utilizați formule de structură.

b. O probă de 69 g de acid salicilic este tratat cu anhidridă acetică. Determinați numărul de comprimate de aspirină, care pot fi preparate din acidul acetilsalicilic astfel obținut, dacă un comprimat conține 0,5 g de acid acetilsalicilic. Se consideră că nu au loc pierderi.

5 puncte

2. Notați două proprietăți fizice ale etanolului, în condiții standard.

2 puncte

3. Scrieți ecuația reacției de obținere a etanolului din etenă, în prezența acidului sulfuric.

2 puncte

4. Calculați volumul de etanol, măsurat în mililitri, cu densitatea 0,8 g/mL, care se poate obține stoechiometric din 179,2 L de etenă, măsurată în condiții normale de temperatură și presiune.

4 puncte

5. Notați două utilizări ale glicerinei.

2 puncte

Subiectul F.

1. a. În urma reacției de condensare dintre glicină și un aminoacid monoamino-monocarboxilic (A) rezultă o dipeptidă mixtă care are masa molară 174 g/mol. Determinați masa molară a aminoacidului (A), exprimată în grame pe mol.

b. Scrieți formula de structură a dipeptidei obținută din glicină și valină, știind că glicina participă la reacția de condensare cu grupa funcțională cu caracter acid.

4 puncte

2. Notați două utilizări ale celulozei.

2 puncte

3. a. Scrieți ecuația reacției de condensare a α -D-glucopiranozei cu β -D-fructofuranoza, pentru obținerea zaharozei. Utilizați formule de structură Haworth.

b. Notați o proprietate fizică a zaharozei, în condiții standard.

4 puncte

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

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