

Examenul național de bacalaureat 2021
Proba E. d)
Chimie organică

Testul 1

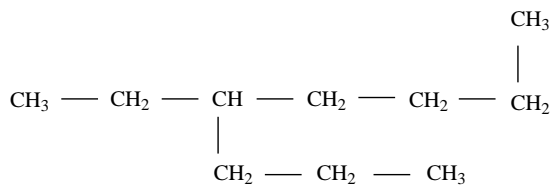
- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

SUBIECTUL I

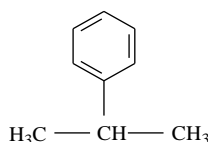
(40 de puncte)

Subiectul A.

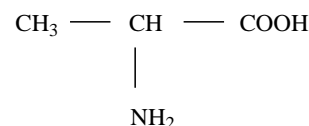
Itemii de la 1 la 10 se referă la compuși organici ale căror formule de structură, notate cu litere de la (A) la (F), sunt prezentate mai jos:



(A)



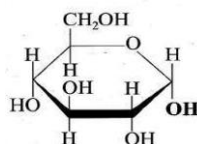
(B)



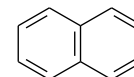
(C)



(D)



(E)



(F)

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. Compusul care conține în moleculă o singură grupă funcțională monovalentă este:

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

2. Sunt hidrocarburi aromatice:

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

3. **Nu** conțin atomi de carbon secundar în moleculă:

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

4. Hidrocarbura (A):

- a. are catena liniară;
b. are doi atomi de carbon asimetric în moleculă;
c. este 2-propilheptanul;
d. este 4-etiloctanul.

5. Unul dintre compușii cu funcțiuni mixte:

- a. are formula moleculară C₃H₆NO₂;
b. are formula brută CHO₂;
c. nu prezintă atomi de carbon asimetric;
d. se formează la hidroliza totală a unei proteine.

6. Compusul organic cu 8 atomi în moleculă:

- a. are patru electroni implicați în legături covalente pi(π);
b. nu reacționează cu bicarbonatul de sodiu;
c. reacționează cu argintul;
d. se găsește în oțet.

7. Compusul organic (E):

- a. este insolubil în apă;
b. este β-D-glucopiranoza;
c. formează peptide prin reacții de condensare;
d. se descompune la încălzire avansată.

8. Hidrocarbura (B):

- a. este un compus aromatic disubstituit;
b. are 15 legături covalente sigma (σ), în moleculă;
c. este propilbenzenul;
d. se obține la alchilarea benzenului cu propenă.

9. Compusul (C) are:

- a. doi atomi de carbon asimetric, în moleculă;
b. cinci perechi de electroni neparticipanți, în moleculă;
c. raportul atomic C : H = 3 : 5;
d. raportul masic C : O = 3 : 4.

10. În 89,6 g de compus (F) există aceeași cantitate de carbon ca cea din:

- a. 2,5 mol de compus (C);
b. 5 mol de compus (B);
c. 42 g de compus (D);
d. 99,4 g de compus (A).

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. Benzenul și etina au același raport atomic C : H.
2. Al treilea termen din seria omoloagă a alchinelor are în moleculă patru atomi de hidrogen.
3. Acidul etanoic se poate obține prin adiția apei la acetilenă, în condiții catalitice.
4. Celuloza este solubilă în reactiv Schweizer.
5. Reacția de hidrogenare a grăsimilor lichide este o reacție de substituție.

10 puncte

SUBIECTUL al II-lea

(25 de puncte)

Subiectul C.

1. În molecula unei alchine raportul dintre numărul legăturilor covalente $\pi(\pi)$ și numărul legăturilor covalente $\sigma(\sigma)$ dintre atomii de carbon este 1 : 2. Știind că alchina are raportul atomic $C_{\text{primar}} : C_{\text{secundar}} = 2 : 1$:

- a. Calculați numărul legăturilor covalente $\sigma(\sigma)$ dintre atomii de carbon din molecula alchinei.
- b. Scrieți formula de structură a alchinei.

3 puncte

2. Buteliile pentru voiaj sunt umplute cu amestecuri de propan și *n*-butan. Scrieți ecuațiile reacțiilor care au loc la arderea unui amestec de propan și *n*-butan.

4 puncte

3. Un amestec de propan și *n*-butan, aflate în raport molar 1 : 3, se supune arderii. Știind că s-au format 3,36 L de dioxid de carbon, măsurate în condiții normale de temperatură și de presiune, determinați cantitatea de *n*-butan din amestec, exprimată în moli.

4 puncte

4. Scrieți ecuația reacției de polimerizare a clorurii de vinil.

2 puncte

5. Notați două utilizări ale policlorurii de vinil.

2 puncte

Subiectul D.

1. Benzenul constituie una dintre materiile prime importante în chimia organică. Se alchilează benzenul cu o alchenă (A), în raport molar benzen : alchenă (A) = 1 : 1. Se formează compusul organic (B).

a. Știind că alchena (A) are masa molară 42 g/mol, determinați formula moleculară a acesteia.

b. Scrieți ecuația reacției de alchilare a benzenului cu alchena (A) pentru obținerea compusului organic (B), precizând condițiile de reacție. Utilizați formule de structură pentru compușii organici.

5 puncte

2. Calculați masa de compus (B), exprimată în kilograme, care se obține, conform ecuației reacției de la **punctul 1.b**, la alchilarea a 19,5 kg benzen, de puritate 80%, cu alchena (A). Se consideră că impuritățile nu participă la reacții.

3 puncte

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

2 puncte

SUBIECTUL al III-lea

(25 de puncte)

Subiectul E.

1. Aspirina conține acid acetilsalicilic, un analgezic eficient, dar și un bun antiinflamator utilizat în tratamentul durerilor reumatice. Scrieți ecuația reacției de obținere a acidului acetilsalicilic din acid salicilic și anhidrida acetică, utilizând formule de structură.

2 puncte

2. Calculați masa de acid acetilsalicilic, exprimată în grame, care se obține din reacția a 0,4 mol de acid salicilic cu anhidrida acetică, conform ecuației reacției de la **punctul 1**, știind că reacția decurge cu randament de 80%.

4 puncte

3. Medicul i-a recomandat unui pacient administrarea a 1,5 g de acid acetilsalicilic pe zi. Un comprimat de aspirină cântărește 500 mg și conține 75% substanță activă. Determinați numărul de comprimate de aspirină care trebuie administrate zilnic adultului.

2 puncte

4. Prin hidrogenarea trioleinei, în prezența nichelului, se obține o grăsime solidă.

a. Scrieți ecuația reacției care are loc la obținerea grăsimii solide din trioleină. Utilizați formule de structură pentru compușii organici.

b. Notați două utilizări ale grăsimilor.

4 puncte

5. O probă de 53,16 g de trigliceridă nesaturată (T), cu masa 886 g/mol, se solidifică prin hidrogenare cu 2,688 L de hidrogen, măsurate în condiții normale de temperatură și de presiune. Determinați prin calcul numărul dublelor legături carbon-carbon dintr-o moleculă de trigliceridă (T).

3 puncte

Subiectul F.

1. Prin hidroliza parțială a unei pentapeptide (P) s-au obținut patru dipeptide: valil-glicina, seril-glicina, glicil-serina și glicil-glicina. Scrieți o formulă de structură a pentapeptidei (P).

2 puncte

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

b. O probă de soluție de glucoză, cu masa 108 g, este tratată cu reactiv Fehling, în exces. În urma reacției s-au format 8,64 g de precipitat. Calculați concentrația procentuală masică a soluției de glucoză.

5 puncte

3. a. Un acid monocarboxilic (A), cu catena aciclică saturată, are 23 de atomi în moleculă. Știind că acidul monocarboxilic (A) are catena formată din patru atomi de carbon primar, un atom de carbon secundar, restul fiind

atomi de carbon terțiar și conține un număr maxim de atomi de carbon asimetric în moleculă, scrieți formula de structură a acestuia.

b. Notați numărul atomilor de carbon asimetric din molecula acidului monocarboxilic (A).

3 puncte

Numere atomice: H- 1; C- 6; N- 7; O- 8. Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; Cu- 64.

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