

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

Model

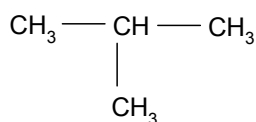
- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

SUBIECTUL I

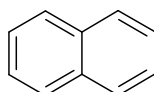
(40 de puncte)

Subiectul A.

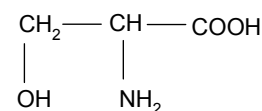
Itemii de la 1 la 10 se referă la formulele de structură ale unor compuși organici, notate cu litere de la (A) la (F), prezentate mai jos:



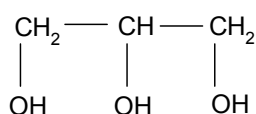
(A)



(B)



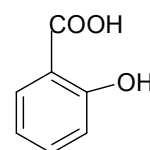
(C)



(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. Sunt compuși organici cu funcțiuni mixte:

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

2. Compușii care conțin în moleculă grupe funcționale monovalente sunt:

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

3. Este o hidrocarbură aromatică:

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

4. Prezintă catenă aciclică ramificată compusul:

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

5. Una dintre hidrocarburi, care are 13 legături covalente σ (sigma) în moleculă:

- a. are formula moleculară C_4H_8 ;
b. este (B);
c. este (E);
d. nu prezintă atomi de carbon asimetric.

6. Au în moleculă numai atomi de carbon primar și secundar compușii:

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

7. Compusul organic (E):

- a. are în moleculă o legătură covalentă π ;
b. are în moleculă numai atomi de carbon primar;
c. este o hidrocarbură cu catenă saturată;
d. este al doilea termen din seria omoloagă căreia îi aparține.

8. Compusul care are în moleculă 14 electroni neparticipanți la legături chimice, este:

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

9. Compusul (C):

- a. are raportul atomic C : H : O : N = 3 : 7 : 2 : 1;
b. are raportul masic C : O = 3 : 4;
c. este cisteina;
d. este un hidroxiacid.

10. În 51,2 g de compus (B) există aceeași masă de carbon ca cea din:

- a. 2 mol de compus (C);
b. 58 g de compus (A);
c. 1 mol de compus (F);
d. 36,8 g de compus (D).

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 oxigen se poate stabili o legătură covalentă triplă.
2. Grupa funcțională cu caracter acid din molecula valinei este grupa amino.
3. Reacția de obținere a acetilenei din carbid este exotermă.
4. În molecula glicil-valil-lisil-serinei sunt 4 atomi de azot.
5. Tristearina și *n*-heptanul formează un amestec omogen.

10 puncte

SUBIECTUL al II-lea

(25 de puncte)

Subiectul C.

1. Prezentați un argument care să justifice variația temperaturilor de fierbere ale alcanilor izomeri din tabelul de mai jos.

Alcanul	Formula de structură	Temperatura de fierbere
(X)	$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} $	+ 9,4 °C
(Y)	$ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 $	+ 36,1 °C
(Z)	$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} $	+ 27,8 °C

1 punct

2. Notați starea de agregare, în condiții standard, a alcanului (X) și a alcanului (Y), având în vedere valorile temperaturilor de fierbere ale acestora din tabelul de la *punctul 1*.

2 puncte

3. O alchenă (A) formează prin hidrogenare catalitică, un alcan (B), care are raportul de masă C : H = 21 : 4 și raportul atomic $C_{\text{primar}} : C_{\text{terțiar}} = 5 : 1$.

a. Determinați formula moleculară a alcanului (B) și scrieți formula de structură a acestuia.

b. Scrieți formula de structură a alchenei (A) și notați denumirea științifică (I.U.P.A.C.) a acesteia.

6 puncte

4. Scrieți ecuația reacției de combustie a 2,2,4-trimetilpentanului.

2 puncte

5. O probă de benzină cu volumul 114 L și densitatea 0,7 g·mL⁻¹ se supune arderii. Presupunând că benzina conține numai 2,2,4-trimetilpentan, calculați volumul de aer, exprimat în metri cubi, care conține 20% oxigen procente volumetrice, stoechiometric necesar arderii probei de benzină, măsurat în condiții normale de temperatură și de presiune.

4 puncte

Subiectul D.

1. Scrieți ecuația reacției de nitrare a benzenului cu amestec sulfonitric, pentru obținerea mononitroderivatului. Utilizați formule de structură pentru compușii organici.

2 puncte

2. Se nitrează 2 kmol de benzen cu amestec nitrant pentru obținerea mononitroderivatului. 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 $\text{HNO}_3 : \text{H}_2\text{SO}_4 = 1 : 3$.

6 puncte

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

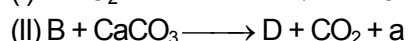
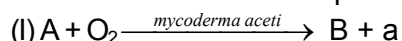
2 puncte

SUBIECTUL al III-lea

(25 de puncte)

Subiectul E.

1. În schema de reacții mai jos, compusul organic (A) este un alcool monohidroxilic cu catenă aciclică saturată, care are în moleculă numai atomi de carbon primar:



Scrieți ecuațiile reacțiilor corespunzătoare schemei.

4 puncte

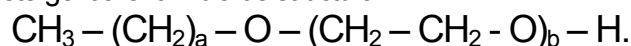
2. Notați două proprietăți fizice ale metanolului, în condiții standard.

2 puncte

3. Explicați pe baza structurii faptul că etanolul este solubil în apă.

2 puncte

4. Un detergent are formula de structură:



Știind că într-un mol de detergent masa totală a atomilor de carbon este 432 g și masa atomilor de carbon primar este 264 g, determinați masa molară a detergentului, exprimată în grame pe mol. **5 puncte**

5. Scrieți ecuația reacției dintre glicerină și acid azotic în raport molar 1 : 3. Utilizați formule de structură pentru compușii organici. **2 puncte**

Subiectul F.

1. Se hidrolizează total 0,6 mol de valil-cisteinil-glicină.

a. Scrieți ecuația reacției de hidroliză enzimatică totală a valil-cisteinil-glicinei.

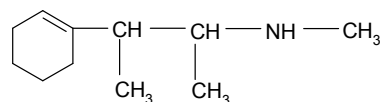
b. Determinați masa de apă, exprimată în grame, necesară stoechiometric hidrolizei totale a tripeptidei. **4 puncte**

2. Se tratează 100 mL soluție de glucoză, de concentrație 2 M, cu un reactiv care pune în evidență caracterul reducător al acesteia, prin formarea oglinzii de argint. Reacția are loc cu randament de 90%.

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

b. Determinați masa de argint, exprimată în grame, care se depune la tratarea soluției de glucoză cu reactivul respectiv. **5 puncte**

3. Un compus organic are formula de structură:



Notați numărul perechilor de enantiomeri ai acestui compus. **1 punct**

Numere atomice: N-7; O- 8.

Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; S- 32; Ag- 108.

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