

Examenul național de bacalaureat 2024
Proba E. d)
Chimie organică

Varianta 4

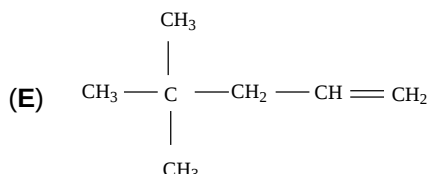
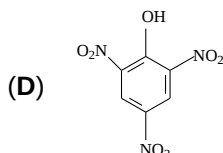
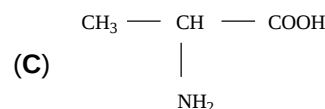
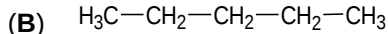
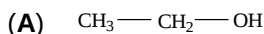
- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

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 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. Numărul compușilor organici cu catena ciclică este egal cu:

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

2. Unii dintre compușii organici au același număr de atomi de hidrogen în moleculă. Aceștia sunt:

- a. (B) și (E); c. compușii cu funcțiuni mixte;
b. (C) și (F); d. compușii cu funcțiuni simple.

3. Conțin în moleculă numai atomi de carbon terțiar:

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

4. Compusul organic (E) are în moleculă:

- a. doi electroni implicați în legătura $\pi(\text{pi})$; c. catenă aciclică saturată;
b. catenă aciclică liniară; d. cinci legături covalente $\sigma(\text{sigma})$ C-C.

5. Compusul organic (C):

- a. are caracter amfoter; c. **nu** prezintă atomi de carbon asimetric în moleculă;
b. are formula moleculară $\text{C}_3\text{H}_5\text{NO}_2$; d. se formează la hidroliza valil-valinei.

6. Compusul organic (A):

- a. este gaz, în condiții standard; c. se găsește în oțet;
b. formează cu apa amestec eterogen; d. se utilizează ca solvent.

7. Compusul organic (D) poate fi obținut din compusul (F) și acid azotic, prin reacții de:

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

8. Este fals că:

- a. (A) are punctul de fierbere mai mic decât etanol; c. (C) este solidă, în condiții standard;
b. (B) este un alcan cu catenă liniară; d. (E) este 4,4-dimetil-1-pentena.

9. Are raportul masic C : O = 9 : 2:

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

10. În 94 g de compus (F) există aceeași cantitate de carbon ca cea din:

- a. 1 mol de compus (C); c. 89 g de compus (C);
b. 2 mol de compus (D); d. 229 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. Izomerizarea *n*-butanului este o reacție de transpoziție.
2. Etina și benzenul au formulele brute diferite.
3. Hidrogenarea etinei, în prezența nichelului, conduce la etan.
4. În molecula lisil-lisinei sunt 4 atomi de azot.
5. Poliacrilonitrilul se utilizează la fabricarea fibrelor sintetice.

10 puncte

SUBIECTUL al II-lea**(25 de puncte)****Subiectul C**

1. a. O hidrocarbură (H), cu 13 atomi în moleculă, are numărul atomilor de hidrogen cu trei mai mare decât numărul atomilor de carbon. Determinați formula moleculară a hidrocarburi (H).

b. Scrieți formula de structură a hidrocarburi (H), știind că are în catena ramificată doi atomi de carbon terțiar și două legături covalente $\pi(\pi)$.

c. Scrieți formula moleculară a celei mai simple hidrocarburi (H'), din aceeași clasă cu hidrocarbura (H), care nu prezintă izomerie de catenă, dar prezintă izomerie de poziție. **6 puncte**

2. O hidrocarbură (A) are denumirea științifică (I.U.P.A.C.) 2,3-dimetil-1-butenă.

a. Scrieți formula de structură a hidrocarburi (A).

3 puncte

b. Notați formula moleculară a celui de-al șaptelea termen al clasei de hidrocarburi căreia aparține (A).

3. Scrieți ecuația reacției de ardere a *n*-butanului.

2 puncte

4. O probă de 10 mol de *n*-butan se supune arderii. Calculați volumul de aer cu 20% oxigen, procente volumetrice, necesar arderii probei, exprimat în litri, măsurat în condiții normale de temperatură și de presiune. **3 puncte**

5. Notați o utilizare a metanului.

1 punct**Subiectul D**

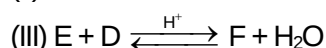
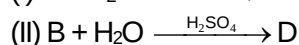
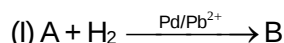
1. Scrieți ecuația reacției de obținere a 2,4-dinitrotoluenului din toluen și amestec sulfonitric și ecuația reacției de obținere a 2,4,6-trinitrotoluenului din toluen și amestec sulfonitric. Utilizați formule de structură pentru compuși organici. **4 puncte**

2. O probă de toluen se nitrează cu amestec sulfonitric. În urma reacțiilor s-au format numai 2,4-dinitrotoluen și 2,4,6-trinitrotoluen, iar raportul molar 2,4-dinitrotoluen : 2,4,6-trinitrotoluen : toluen nereacționat, în amestecul organic de reacție, este 3 : 2 : 1. Calculați masa de toluen introdusă în procesul de nitrare, exprimată în kilograme, știind că în amestecul organic de reacție format sunt 136,5 kg de 2,4-dinitrotoluen. **4 puncte**

3. Notați două proprietăți fizice ale benzenului, în condiții standard. **2 puncte**

SUBIECTUL al III-lea**(25 de puncte)****Subiectul E**

1. Se consideră schema de transformări:



Scrieți ecuațiile reacțiilor din schema de transformări, știind că substanța (A) este primul termen din seria omoloagă a alchinelor, iar substanța (F) este un ester cu patru atomi de carbon în moleculă. Utilizați formule de structură pentru compuși organici. **6 puncte**

2. Scrieți ecuația reacției dintre acidul acetic și oxidul de calciu. **2 puncte**

3. O probă de 11,2 g de oxid de calciu s-a tratat cu acid acetic. Știind că s-au obținut 25,28 g de compus organic, determinați randamentul reacției. **3 puncte**

4. La nitrarea fenolului s-a format un compus organic (A) cu raportul masic C : H = 18 : 1. Determinați formula moleculară a compusului organic (A). **3 puncte**

5. Notați o utilizare a glicerinei. **1 punct**

Subiectul F

1. La hidroliza parțială a unei hexapeptide s-au obținut dipeptidele:

glicil-alanină, valil-cisteină, glicil-serină, alanil-valină și cisteinil-glicină. Notați denumirea hexapeptidei și scrieți formula de structură a α -aminoacidului C-terminal. **3 puncte**

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

b. O soluție de glucoză de concentrație 0,1 M se tratează cu reactiv Fehling, în exces. Știind că se formează 3,6 g de precipitat, determinați volumul soluției de glucoză necesar reacției, exprimat în litri. **5 puncte**

3. Notați două utilizări ale celulozei. **2 puncte**

Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; Ca- 40; Cu- 64.

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

Ministerul Educației
Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare
Examenul național de bacalaureat 2024
Proba E. d)
Chimie organică
BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE

Varianta 4

- Se punctează orice modalitate de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă fracțiuni de punct, dar se pot acorda punctaje intermediare pentru rezolvări parțiale, în limitele punctajului indicat în barem.
- Se acordă zece puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea la zece a punctajului total acordat pentru lucrare.

SUBIECTUL I (40 de puncte)

Pentru itemii acestui subiect, în situația în care, candidatul scrie numărul itemului însoțit de mai multe litere și nu de o singură literă, așa cum prevede cerința, se acordă 0 puncte.

Subiectul A 30 de puncte

1. b; 2. d; 3. d; 4. a; 5. a; 6. d; 7. c; 8. a; 9. d; 10. d. (10x3p)

Subiectul B 10 puncte

1. A; 2. F; 3. A; 4. A; 5. A. (5x2p)

SUBIECTUL al II-lea (25 de puncte)

Subiectul C 15 puncte

1. a. determinarea formulei moleculare a hidrocarburii (H): C_5H_8 (3p)
b. scrierea formulei de structură a 3-metil-1-butinei, hidrocarbura (H), care are în catena ramificată doi atomi de carbon terțiar și două legături covalente π (pi) (2p)
c. scrierea formulei moleculare a alchinei: C_4H_6 (1p) **6 p**
2. a. scrierea formulei de structură a 2,3-dimetil-1-butenei (1p)
b. notarea formulei moleculare a celui de-al șaptelea termen din seria alchenelor: C_8H_{16} (2p) **3 p**
3. scrierea ecuației reacției de ardere a *n*-butanului-pentru scrierea formulelor chimice ale reactanților și ale produșilor de reacție (1p), pentru notarea coeficienților stoechiometrici ai ecuației reacției (1p) **2 p**
4. raționament corect (2p), calcule (1p), $V = 7280$ L de aer **3 p**
5. notarea oricărei utilizări a metanului **1 p**

Subiectul D 10 puncte

1. scrierea ecuației reacției de nitrare a toluenului cu amestec sulfonitric pentru obținerea 2,4-dinitrotoluenului, utilizând formule de structură pentru compușii organici-pentru scrierea formulelor chimice ale reactanților și ale produșilor de reacție (1p), pentru notarea coeficienților stoechiometrici ai ecuației reacției (1p)
scrierea ecuației reacției de nitrare a toluenului cu amestec sulfonitric pentru obținerea 2,4,6-trinitrotoluenului, utilizând formule de structură pentru compușii organici-pentru scrierea formulelor chimice ale reactanților și ale produșilor de reacție (1p), pentru notarea coeficienților stoechiometrici ai ecuației reacției (1p) **4 p**
2. raționament corect (3p), calcule (1p), $m = 138$ kg de toluen **4 p**
3. notarea oricăror două proprietăți fizice ale benzenului, în condiții standard (2x1p) **2 p**

SUBIECTUL al III-lea (25 de puncte)

Subiectul E 15 puncte

1. scrierea ecuațiilor reacțiilor din schema de transformări:
- (I) $CH \equiv CH + H_2 \xrightarrow{Pd/Pb^{2+}} CH_2=CH_2$ (2p)
(II) $CH_2=CH_2 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3-CH_2OH$ (2p)
(III) $CH_3COOH + CH_3CH_2OH \xrightleftharpoons{H^+} CH_3COOCH_2CH_3 + H_2O$ (2p) **6 p**
2. scrierea ecuației reacției dintre acidul acetic și oxidul de calciu-pentru scrierea formulelor chimice ale reactanților și ale produșilor de reacție (1p), pentru notarea coeficienților stoechiometrici ai ecuației reacției (1p) **2 p**
3. raționament corect (2p), calcule (1p), $\eta = 80\%$ **3 p**
4. raționament corect (2p), calcule (1p), formula moleculară a compusului organic (A): $C_6H_4N_2O_5$ **3 p**
5. notarea oricărei utilizări a glicerinei **1 p**

Subiectul F 10 puncte

1. notarea denumirii hexapeptidei: glicil-alanil-valil-cisteinil-glicil-serina (gli-ala-val-cis-gli-ser) (1p), scrierea formulei de structură a serinei (α -aminoacidul C-terminal) (2p) **3 p**
2. a. scrierea ecuației reacției dintre glucoză și reactivul Fehling, utilizând formule de structură pentru compușii organici-pentru scrierea formulelor chimice ale reactanților și ale produșilor de reacție (1p), pentru notarea coeficienților stoechiometrici ai ecuației reacției (1p)
b. raționament corect (2p), calcule (1p), $V = 0,25$ L soluție de glucoză **5 p**
3. notarea oricăror două utilizări ale celulozei (2x1p) **2 p**