



Concursul de Chimie "MAGDA PETROVANU"

Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din IAȘI

Facultatea de Chimie

EDIȚIA XIV

10 Mai 2025



Clasa a XII-a, Nivelul A

Chimie organică

- Fiecare item are **un singur răspuns corect**.
- Se acordă câte **3,6 puncte** pentru fiecare răspuns corect, respectiv **10 puncte din oficiu**.
- Timpul efectiv de lucru este de 2 ore.

Pentru fiecare item, completați răspunsul pe care îl considerați corect, cu simbolul ●

1. Fie compușii: *n*-butan (A); acid salicilic (B); acetat de vinil (C); anhidridă acetică (D); cumen (E). Au în moleculă doi atomi de carbon secundari:

(A) și (C)

2. Numărul reacțiilor posibile între compușii: metanol; anhidridă acetică; acid acetic și anilină sunt:

5

3. Referitor la monoalchilbenzenul obținut prin alchilarea benzenului cu propenă sunt corecte afirmațiile: (1) prin clorurare fotochimică formează 2-cloro-2-fenilpropan; (2) are în moleculă 6 atomi de carbon terțiari, 2 atomi de carbon primari și unul cuaternar; (3) este o hidrocarbură cu nesaturarea echivalentă 5; (4) conține 6 electroni π ; (5) reacția are loc în prezența clorurii de aluminiu anhidre; (6) nu poate reacționa cu *terț*-butanol și acid sulfuric concentrat.

1, 2, 4

4. O cantitate de 20 g dintr-o soluție de zahăr invertit se tratează cu reactiv Fehling obținându-se 2,88 g precipitat roșu. Masa de substanță organică din care se poate obține 100 g dintr-o astfel de soluție este:

34,2 g

5. Reacționează 280 m³ etenă (c.n.) de puritate 80% cu H₂O în prezența H₂SO₄. Etanolul obținut se dizolvă în apă rezultând 1600 kg soluție de concentrație procentuală masică 23%. Randamentul reacției de adiție este:

80%

6. La nitrarea toluenului cu amestec nitrant în care raportul molar HNO₃ : H₂SO₄ este de 1 : 2, se obțin 22,7 kg de trotil. Știind că masa de apă existentă în mediul de reacție la sfârșitul reacției de nitrare este de două ori mai mare decât masa de apă din amestecul nitrant inițial și că acidul azotic se consumă integral, masa de amestec nitrant necesară, exprimată în kilograme este:

83,10

7. Numărul alchenelor izomere care prin hidrogenare în prezență de nichel formează izopentan este egal cu:

3

8. Sunt corecte afirmațiile: (1) alchina cu 92,3 % carbon nu se poate trimeriza; (2) masa de apă de brom de concentrație 2 % consumată de 2 L acetilenă de puritate 60 % este de 857,14 g; (3) radicalul CH₃-CH₂- se numește IUPAC propargil; (4) acetilena și clorul reacționează în fază gazoasă formând 1,1,2,2-tetracloretoan.

2

9. Un amestec de etenă, propan, propenă și hidrogen în raport molar 4 : 1 : 3 : 9 se trece peste un catalizator de nichel, sub presiune și la temperatură ridicată. Raportul dintre numărul de moli de substanțe din amestecul inițial și numărul de moli de substanțe din amestecul final este:

1,7:1

10. La condensarea crotonică a benzaldehidei, acetonei și butanonei în raport molar 1:1:1 se obține un număr de compuși (fără stereoisomeri) egal cu:

7

11. Se dau următoarele afirmații despre grăsimile alimentare: A) sunt hidrolizate enzimatic până la acizi grași și glicerină cu ajutorul lipazelor; B) pot stabili legături de hidrogen cu apa; C) datorită catenelor voluminoase nepolare din structura lor sunt solubile în solvenți organici nepolari; D) pot fi solide, semisolide sau lichide. Afirmația falsă este:

B

12. Nu se obține direct printr-o reacție de esterificare:

acetatul de vinil

Se dau (u.a.m): A_H= 1; A_C= 12; A_N= 14; A_O= 16; A_S= 32; A_{Cl}= 35,5, A_K= 39, A_{Mn}= 55; A_{Cu}= 64



Clasa a XII-a, Nivelul A

Chimie organică

13. Se dau următoarele afirmații referitoare la alcooli: a) deshidratarea catalitică a etanolului în fază de vapori conduce la un compus ce are miros de mere verzi; b) prin oxidarea energetică a 2-butanolului cu KMnO_4/H^+ se obține un amestec de trei acizi carboxilici omologi; c) la tratarea glicerinei cu acid azotic, se obține un trinitroderivat; d) glicerina este un triol cu gust dulce. Afirmațiile incorecte sunt:

a, b, c

14. Se dau următoarele reacții chimice: A) metanol + acetilură disodică $\rightarrow$; B) fenol + metoxid de sodiu $\rightarrow$; C) acid acetic + fenoxid de sodiu $\rightarrow$; D) acetat de sodiu + fenol $\rightarrow$; E) metilacetilură de sodiu + apă $\rightarrow$. Sunt posibile reacțiile:

A, B, C, E

15. Se supun fermentației alcoolice, sub acțiunea microorganismelor din drojdia de bere, 10 kg de soluție de glucoză, de concentrație procentuală masică 18%. Determinați raportul masic alcool etilic:apă din soluția finală, considerând reacția totală.

23:205

16. Stabiliți care din următoarele afirmații sunt adevărate: a) celuloza se dizolvă în hidroxidul de tetraaminocupru (II), $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2](\text{OH})_2$, numit și reactivul Schweizer; b) glicina conține 42,66 % oxigen; c) amidonul se recunoaște cu o soluție de iod, cu care formează o colorație albastră, la rece; d) glucoza, cea mai răspândită aldohexoză, reduce reactivul Tollens la argint metalic.

b, c, d

17. O substanță organică are 24,24% C, 4,04% H și restul clor. Știind că substanța are masa molară 99 g/mol, este adevărată afirmația: are formula moleculară $\text{C}_3\text{H}_4\text{Cl}_2$ (A); prezintă izomeri de oglindire (B); are doi izomeri geometrici cu formula moleculară $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$ (C); are formula moleculară $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$, pentru care se pot scrie doi izomeri de constituție (D).

D

18. O substanță organică X cu formula moleculară $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_4$ conduce prin acetilare cu anhidridă acetică la un derivat a cărui formulă moleculară este $\text{C}_{14}\text{H}_{20}\text{O}_8$. Substanța X este:

un alcool tetrahidroxilic

19. Un amestec de peptide care conțin câte 10 atomi de carbon este supus hidrolizei, rezultând aminoacizii α -alanină și glicină. Numărul maxim de peptide (fără stereoizomeri) este de:

7

20. Numărul de sarcini negative ale tetrapeptidului glutamil-glicil-glutamil-glicina la $\text{pH} = 13$ este:

3

21. O probă cu masa de 60,6 g dintr-un amestec de metanol și etanol, în raport molar de 2:3, este oxidată cantitativ cu o soluție acidă de permanganat de potasiu de concentrație 1 mol/L. Volumul soluției de permanganat de potasiu necesar oxidării amestecului de alcooli este:

1,44 L

22. Un alcool cu 60% carbon se esterifică cu acid etanoic, randamentul reacției fiind de 75 %. Dacă în reacție se introduc 1 mol compus hidroxilic și X moli de compus carboxilic, constanta de esterificare fiind $K_c = 4$, valoarea lui X și numărul total de izomeri (inclusiv stereoizomeri) cu aceeași grupă funcțională sunt:

1,31 și 10

23. Într-un amestec de izomeri ai pentanului raportul dintre numărul de atomi de carboni primari : numărul de atomi de carboni secundari : numărul de atomi de carboni terțiari este 5:3:1. Raportul molar *n*-pentan: *izopentan* : *neopentan*, în amestec este:

4:6:1

24. Se dau următoarele afirmații referitoare la acidul acetic: a) se obține industrial prin fermentația acetică a alcoolului metilic; b) se folosește în industria alimentară sub formă de soluție apoasă de concentrație 9 %; c) este un acid mai slab decât acidul picric; d) în prezența amoniacului la temperatura camerei formează o sare solubilă în apă. Afirmațiile corecte sunt:

b, c, d

25. Stabiliți care din următoarele afirmații sunt false: I) săpunurile, sunt săruri de sodiu sau de potasiu ale acizilor grași, constituite dintr-o parte hidrofilă și o parte hidrofobă; II) prin procesul de sicativare se poate obține margarina, ce este o emulsie de grăsimi vegetale hidrogenată; III) hidroliză bazică a grăsimilor este cunoscută ca reacția de saponificare; IV) acidul oleic este un acid gras nesaturat ce intră în compoziția uleiurilor, având în structura sa 6 electroni π .

II, IV

Se dau (u.a.m): $A_H = 1$; $A_C = 12$; $A_N = 14$; $A_O = 16$; $A_S = 32$; $A_{Cl} = 35,5$, $A_K = 39$, $A_{Mn} = 55$; $A_{Cu} = 64$