



Concursul de Chimie “MAGDA PETROVANU”
Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din IAȘI
Facultatea de Chimie

EDIȚIA XIV
10 Mai 2025



Clasa a X-a, Nivelul B

- 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. Compusul cu formula moleculară C_5H_{12} prezintă: I) doi izomeri de catenă; II) doi izomeri de poziție; III) trei izomeri de catenă; IV) nu prezintă izomeri.

III

2. Se dau următoarele afirmații referitoare la alcooli: I) prin tratarea glicerinei cu acid azotic în prezență de acid sulfuric se formează trinitratul de glicerină, ce se folosește ca exploziv; II) prin arderea metanolului se obține dioxid de carbon și apă, acest alcool arzând cu o flacără de culoare albastră-deschis; III) glicerina este un diol cu o consistență siropoasă; IV) alcoolii inferiori sunt solubili în apă în orice proporție, datorită formării legăturilor de hidrogen între moleculele de alcool și apă. Afirmațiile corecte sunt:

I, II, IV

3. Prin adăugarea apei la o alchină **A** se formează un compus cu 18,604% oxigen. Denumirea alchinei **A** care are $1C_{\text{cuaternar}}$ și $2C_{\text{terțiar}}$ este:

3-metil-1-butină

4. La arderea a 1,6 kg metan se eliberează 80230 kJ. Puterea calorică a metanului, exprimată în kJ/m^3 , este:

35817 kJ/m^3

5. Amestecul de gaze rezultat în urma descompunerii termice a *n*-butanului conține 15% etenă, 10% propenă și 25% butene (procente volumetrice). Dacă în amestecul gazos final se găsesc 400 L metan (c.n.), volum de *n*-butan (c.n.) introdus în reacție este:

2000 L

6. Raportul $C_{\text{primari}}:C_{\text{secundari}}:C_{\text{terțiar}}:C_{\text{cuaternari}}$ pentru 2,5-dimetilhex-1-en-3-ină este:

3:1:1:3

7. Volumul de aer cu 20% O_2 necesar pentru arderea a 67,2 L (c.n.) de acetilenă este:

840 L

8. Prin hidrogenarea unei alchene se formează o hidrocarbură cu 20 de atomi în moleculă. Alchena este: a) etenă; b) 1-pentenă; c) 1-hexenă; d) propenă.

c

9. Se dau următoarele afirmații: I) o benzină cu cifră octanică 94 are aceeași rezistență la detonație ca și un amestec care conține 94% izooctan și 6% *n*-heptan; II) 2-metil-1-butenă și 2-metil-2-butenă sunt izomeri de poziție; III) *n*-hexanul și 2,3-dimetilbutanul sunt izomeri de catenă; IV) alcanului cu formula moleculară C_4H_{10} îi corespund 3 radicali monovalenți. Afirmațiile adevărate sunt:

I, II, III

10. Prin clorurarea fotochimică a 627,2 L (c.n.) de metan se obține un amestec care conține CH_3Cl , CH_2Cl_2 , $CHCl_3$, CCl_4 și CH_4 netransformat în raport molar de 5:4:3:1:1. Determinați raportul molar $CH_4:Cl_2$ la începutul reacției, precum și numărul de moli de HCl obținut.

7:13, 52 moli

11. Acetatul de etil este un compus organic, lichid incolor, cu un miros dulce. Este folosit în lipiciuri, soluții de îndepărtat oja, decafeinizarea ceaiului și a cafelei. Calculați masa soluției de etanol cu concentrația 46% necesară pentru a esterifica 150 g acid acetic de puritate 80%.

200 g soluție de etanol

12. Raportul maselor moleculare a doi alcani omologi este 1:1,24. Numărul total al izomerilor celor doi alcani este:

5

13. În urma arderii a 8,96 L (c.n.) hidrocarbură gazoasă se obțin 35,84 L CO_2 și 36 g apă. Determinați formula moleculară a hidrocarbunii specificând numărul de izomeri posibili.

C_4H_{10} , 2 izomeri

Se dau: $A_H=1$; $A_C=12$; $A_N=14$; $A_O=16$; $A_{Cl}=35,5$; $A_{Br}=80$; $V=22,4 \text{ L/mol}$ (c.n.)



Clasa a X-a, Nivelul B

14. Se consideră următorii alcani: izobutan (1); *n*-butan (2); propan (3); *n*-pentan (4); izopentan (5). Ordinea descrescătoare a punctelor de fierbere este redată corect în seria:

4, 5, 2, 1, 3

15. Prin bromurarea acetilenei se obțin doi compuși **A** și **B** în care raportul masic C:H:Br este 12:1:80 pentru **A**, respectiv 12:1:160 pentru **B**. Determinați formulele moleculare ale celor doi compuși **A** și **B**.

A: $C_2H_2Br_2$, B: $C_2H_2Br_4$

16. Numărul alchenelor cu izomerie de poziție care prin hidrogenare în prezență de nichel formează 2,3-dimetilpentan este egal cu:

5

17. Monomerul utilizat la obținerea policlorurii de vinil rezultă din reacția etinei cu:

HCl/HgCl₂

18. Se dau următoarele afirmații despre arene: I) prin clorurarea catalitică a benzenului se obține hexaclorociclohexanul; II) prin nitrarea benzenului cu amestec sulfonitric în exces se obține 1,3,5-trinitrobenzen; III) reacțiile de polimerizare sunt specifice arenelor; IV) prin clorurarea catalitică a benzenului, în prezență de AlCl₃, se obține clorobenzen. Afirmațiile incorecte sunt:

I, III

19. Prin barbotarea unui amestec gazos cu masa de 5,8 g, format dintr-un alcan și o alchenă cu același număr de atomi de carbon, printr-un vas ce conține o soluție de brom, masa vasului crește cu 2,3 g. Știind că se formează 8,9 g de produs de reacție identificați cele două hidrocarburi din amestec. Calculați compoziția în procente de moli a amestecului inițial.

C₄H₁₀, C₄H₈, 60% butan, 40% butenă

20. Prin izomerizarea a 0,25 moli *n*-butan rezultă un amestec care conține un compus cu 2,4 g de carbon terțiar. Procentul *n*-butanului în amestecul final este:

20%

21. Un amestec de propan, propenă și hidrogen în raport molar 1:3:5 se trece peste un catalizator de nichel sub presiune și la temperatură ridicată. Calculați volumul de amestec inițial (c.n.) dacă în amestecul final se găsesc 20 de moli de propan.

1008 L

22. Se dau următoarele formule moleculare: (a) C₃H₆O₂; (b) C₄H₄; (c) C₂H₄O; (d) C₃H₆; (e) C₆H₁₂O₇; (f) C₆H₆. Au aceeași formulă brută următorii compuși:

b, f

23. Se dau următoarele afirmații referitoare la acidul acetic: I) se obține industrial prin fermentația acetică a alcoolului etilic; II) se folosește în industria alimentară sub formă de soluție apoasă (oțet); III) reacția cu alcoolul etilic este o reacție de esterificare, catalizată de o bază; IV) prin reacția cu zincul se obține sarea corespunzătoare, acetatul de zinc. Afirmațiile corecte sunt:

I, II, IV

24. Se obține trinitrotoluen prin nitrarea totală a toluenului. Calculați masa de soluție HNO₃ 63% necesară pentru a reacționa cu 575 kg toluen, de puritate 80%, dacă se folosește un exces de 10% HNO₃ față de toluenul pur.

1650 kg soluție HNO₃

25. Din 403,2 L de etină (c.n.) se obține clorură de vinil cu un randament de 60%. Prin polimerizarea clorurii de vinil se obțin 472,5 g de policlorură de vinil. Randamentul reacției de polimerizare este:

70%