



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

EDIȚIA XIV
10 Mai 2025



Clasa a X-a, Nivelul A

- 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. 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%

2. Numărul compușilor cu formula moleculară C_4H_7Cl care prezintă izomerie geometrică și decolorează apa de brom este egal cu:

3

3. 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

4. Volumul soluției de $AgNO_3$ de concentrație 0,2 M utilizat pentru a prepara reactivul Tollens folosit la obținerea a 483 g acetilură de argint a 1-butinei este egal cu:

15 L

5. 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

6. Pentru a obține 500 kg de copolimer, în care raportul molar etenă:propenă este 1:2 se folosesc cantități din cei doi monomeri egale cu:

125 kg și 375 kg

7. 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.

C_4H_{10} , C_4H_8 , 60% butan, 40% butenă

8. Derivatul halogenat cu care trebuie alchilat benzenul pentru a obține o hidrocarbură cu raportul masic C:H = 10,5:1, este:

CH_3Cl

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

5

10. Volumul de clor (c.n.) utilizat la clorurarea fotochimică a propenei este 67,2 m^3 , reacția desfășurându-se cu un randament de 80%. Masa produsului de reacție este:

183,6 kg

11. 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

12. Câți izomeri geometrici are hidrocarbura care prin oxidare cu $K_2Cr_2O_7$ și H_2SO_4 formează propanonă, acid metilmalonic și acid acetic în raport molar de 1:1:1?

2

13. 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

14. Referitor la un alcan **A**, cu numărul minim de atomi de carbon și care prezintă un atom de carbon cuaternar, nu este corectă afirmația:

la clorurarea fotochimică se obține un singur produs monoclorurat cu 19,36% clor

Se dau: $A_H = 1$; $A_C = 12$; $A_N = 14$; $A_O = 16$; $A_S = 32$; $A_{Cl} = 35,5$; $A_{Br} = 80$; $V = 22,4$ L/mol (c.n.)



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

EDIȚIA XIV
10 Mai 2025



Clasa a X-a, Nivelul A

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

3:1:1:3

16. Se obține trinitrotoluen prin nitrarea totală a toluenului. Calculați masa de soluție HNO_3 63% necesară pentru a reacționa cu 575 kg toluen, de puritate 80%, dacă se folosește un exces de 10% HNO_3 față de toluenul pur.

1650 kg soluție HNO_3

17. Se dau următoarele afirmații: I) în cazul reacțiilor la nucleul aromatic gruparea $-\text{NO}_2$ este substituent de ordinul II, orientând noul substituent în poziția *meta*; gruparea $-\text{CH}_3$ este substituent de ordinul I, orientând noul substituent în pozițiile *orto* și *para*; II) prin reacția de clorurare a toluenului la catena laterală, în prezența luminii, se obține un amestec de derivați halogenați printre care face parte și clorobenzenul; III) anhidrida ftalică se obține atât prin reacția de oxidare a naftalinei la 500 °C în prezența V_2O_5 , cât și prin oxidarea *orto*-xilenului cu permanganat de potasiu în mediu de acid sulfuric, la încălzire, prin intermediul acidului ftalic ce elimină o moleculă de apă; IV) în seria hidrocarburilor cu nuclee condensate, caracterul aromatic scade odată cu creșterea numărului de nuclee condensate. Afirmațiile false sunt:

II, IV

18. Prin arderea a 1,32 g substanță organică cu masa moleculară 88 g/mol ce conține C, H, O se obțin 2,64 g CO_2 și 1,08 g H_2O . Care este formula moleculară a substanței și câți izomeri aciclici saturați monofuncționali prezintă?

$\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$; 6 izomeri

19. 100 g soluție apoasă de acid acetic de concentrație 60% reacționează cu 100 g soluție de alcool izopropilic de concentrație 60%. Care este valoarea constantei de echilibru, în acest caz, dacă randamentul este 20%?

1,45

20. Numărul total al atomilor de carbon din detergentul anionic de tip sulfat de alchil care conține 9,3 g sulf este:

16 atomi

21. Se dau următoarele afirmații referitoare la alcooli: I) prin tratarea glicerinei cu acid azotic 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

22. 2 moli dintr-o alchenă formează, în urma reacției cu o soluție de Br_2/CCl_4 , 488 g produs. Numărul de izomeri geometrici pe care îi poate prezenta alchena este:

8

23. 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

24. Unul dintre izomerii alchenei cu patru atomi de carbon se supune oxidării energice, folosindu-se un volum de 5,33 L soluție $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}_2\text{SO}_4$, de concentrație 0,5 M. Știind că s-au oxidat 2 moli de alchenă, denumirea acesteia este:

2-butena

25. 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 $\text{CH}_4:\text{Cl}_2$ la începutul reacției, precum și numărul de moli de HCl obținut.

7:13, 52 moli

Se dau: $A_{\text{H}}=1$; $A_{\text{C}}=12$; $A_{\text{N}}=14$; $A_{\text{O}}=16$; $A_{\text{S}}=32$; $A_{\text{Cl}}=35,5$; $A_{\text{Br}}=80$; $V=22,4$ L/mol (c.n.)