



Concursul de chimie *MAGDA PETROVANU*

Universitatea "Al. I. Cuza" IAȘI

Facultatea de Chimie

EDIȚIA III

9 aprilie 2011

CLASA a XII-a

Nivel 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. Cafeina, principalul stimulent din cafea, ceai și ciocolată, conține 49,48% C, 5,15% H, 28,87% N, iar masa moleculară este 194. Formula moleculară a cafeinei este:
a. $C_8H_{14}N_6$; b. $C_8H_{10}O_2N_4$; c. $C_9H_{16}N_6$; d. $C_8H_8O_3N_2$.
2. Metanolul are putere calorică ridicată (224 Kcal/mol). Fiind mai ieftin decât benzina, poate fi utilizat drept combustibil cu eficiență mare. Cantitatea de căldură care se degajă la arderea a 5 L metanol (cu densitatea de $0,8 \text{ g/cm}^3$) este:
a. $19,5 \cdot 10^3$ Kcal; b. $30 \cdot 10^3$ Kcal; c. $28 \cdot 10^3$ Kcal; d. $14,7 \cdot 10^3$ Kcal.
3. Unul din izomerii compusului cu formula moleculară $C_8H_{10}O$, are miros de trandafiri și intră în compoziția parfumurilor. Știind că este un alcool alifatic optic inactiv, masa de compus care conține 3,2 g oxigen și denumirea IUPAC a acestuia sunt:
a. 32 g, 1-fenil-etanol; b. 24,4 g, 2-fenil-etanol; c. 12,2 g, 2-fenil-etanol; d. 2,44 g, 1-fenil-etanol.
4. Reacționează cu apa de brom: neopentanul (1), gazul obținut prin deshidratarea compusului C_2H_6O (2), glucoza (3), acidul oleic (4), 112 g compus gazos $C_{2x}H_{3x-1}$ care prin tratare cu clor formează 103,38 g produs solid (5), zaharoza (6):
a. 2, 4; b. 2, 4, 6; c. 2, 3, 4, 5; d. 1, 3, 4, 5.
5. Izomerii de constituție ai compusului cu formula moleculară C_5H_{12} prezintă un total de atomi de carbon primari egal cu:
a. 7; b. 6; c. 9; d. 5.
6. Pentru recunoașterea amidonului se folosește:
a. soluție de iod; b. apă de brom; c. reactiv Tollens; d. iod în KI.
7. Dioxidul de carbon rezultat la arderea a 2,3 g etanol, se reține într-un vas cu $Ca(OH)_2$. Care dintre afirmațiile următoare sunt corecte: (A) crește masa vasului cu 4,4 g; (B) rezultă var stins; (C) apare un precipitat brun; (D) rezultă 10 g precipitat?
a. A, B; b. B, D; c. A, D; d. A, C.
8. Cea mai mare reactivitate pe nucleul aromatic o prezintă?
a. fenolul; b. benzenul; c. acidul benzoic; d. toluenul.
9. Care hidrocarbură are mai mulți atomi de carbon secundari:
a. n-hexan; b. decalina; c. izooctan; d. tetralina.
10. Un amestec de acid benzoic și naftalină are masa de 27 g și conține 11,85 % oxigen. Dacă prin sublimare rămân 2 g reziduu, procentul de acid benzoic din amestec și raportul molar acid benzoic la naftalină sunt:
a. 47,62 și 1:2; b. 50 și 1:3; c. 45,18 și 1:1; d. 52,81 și 3:1.
11. Acetilena reprezintă o materie primă importantă pentru sinteza organică. Masa de acrilonitril care se obține din 448 m^3 acetilenă (c.n.) la un randament de 75% este:
a. 975 Kg; b. 795 Kg; c. 579 Kg; d. 759 Kg.
12. O alchenă la ardere cu oxigenul stoichiometric necesar va forma un amestec gazos cu volumul de 12 ori mai mare ca al alchenei arse. Câte 1-alchene izomere, inclusiv stereozomeri se pot scrie?
a. 6; b. 7; c. 5; d. 8.
13. Formula de structură a unui săpun de sodiu este $CH_3(CH_2)_nCH_2COONa$. Dacă săpunul conține 11,85% sodiu în procente masice, numărul atomilor de carbon secundari din structura sa este egal cu:
a. 8; b. 11; c. 10; d. 12.

14. Raportul amine primare:secundare:tertiare pentru aminele izomere cu formula moleculară $C_4H_{11}N$ este:
a. 4:2:1; **b.** 3:3:2; **c.** 4:1:1; **d.** 4:3:1.
15. Fermentația alcoolică a glucozei din fructe și cereale are loc în prezența enzimei din drojdia de bere (*Saccharomices cerevisiae*), obținându-se soluții apoase aromate ce conțin diferite concentrații de etanol. Ce se întâmplă când conținutul de etanol din soluția alcoolică ajunge la o concentrație de 15-18%?
a. fermentația continuă obținându-se spiritul alb;
b. alcoolul etilic începe să se transforme în oțet de 12°;
c. fermentația continuă până la obținerea unei soluții etanolice de concentrație 25%;
d. fermentația încetează.
16. Clorurarea metanului la 500° C conduce la un amestec de clorură de metil, clorură de metilen și cloroform în raport molar de 3:1:1. Raportul molar inițial metan:clor a fost de:
a. 1:2,5; **b.** 1:2; **c.** 2:3; **d.** 1:1,6.
17. Care dintre substanțele enumerate prezintă caracter amfoter: acid salicilic (1), fenoxid de sodiu (2), valină (3), glicerină (4), glicină (5), albumină (6), acetanilidă (7), acid antranilic (8), glicol (9):
a. 3, 5, 6, 8; **b.** 3, 5, 7, 9; **c.** 1, 3, 8, 9; **d.** 3, 4, 5, 7.
18. Pe lângă faptul că sunt intermediari importanți în multe sinteze organice, compușii halogenați au multiple utilizări practice cum ar fi: aditivi pentru petrol, insecticide, anestezici, etc. Care dintre derivații halogenați de mai jos este utilizat ca agent de curățare chimică în spălătorii:
a. dibromoetan; **b.** dicloroetan; **c.** tricloroetena; **d.** clorura de vinil.
19. O alchenă $C_{3n}H_{5n+2}$, la oxidare cu $K_2Cr_2O_7$ în acid sulfuric, va da compuși organici din aceeași clasă. Posibilități (fără stereoizomeri):
a. 3; **b.** 5; **c.** 4; **d.** 2.
20. Cu ce procent crește masa moleculară a unei alchene cu cinci atomi de carbon la oxidarea cu reactiv Bayer?
a. 40,47%; **b.** 48,57%; **c.** 53,33%; **d.** 60,71%.
21. Un amestec de 1,5 g acid lactic dextrogir și x grame de acid lactic levogir se oxidează în condiții blânde. Produsul unic obținut este redus obținându-se 3 g de acid lactic dextrogir. Concentrația procentuală a izomerului dextrogir în amestecul inițial a fost de:
a. 20%; **b.** 33,33%; **c.** 25%; **d.** 66,66%.
22. O cantitate de 17,2 g grăsime se supune saponificării cu 200 mL soluție 0,5 moli/L de hidroxid de potasiu, excesul de hidroxid reacționând cu 20 g soluție HCl de concentrație 7,3%. Indicile de saponificare al grăsimii este:
a. 198,7 mgKOH/g; **b.** 385 mgKOH/g; **c.** 195,3 mgKOH/g; **d.** 269,7 mgKOH/g.
23. Se dau reacțiile chimice: (I) acetilenă + $[Cu(NH_3)_2]Cl$; (II) fenol + acid sulfuric; (III) toluen + acid azotic concentrat; (IV) $C_3H_8O_3$ + amestec nitrant; (V) C_6H_6O + acid azotic concentrat; (VI) C_7H_8 + amestec sulfonitric. În care dintre reacțiile enumerate compușii organici rezultați sunt instabili la șocuri mecanice sau termice:
a. I, III, V; **b.** I, IV, V, VI; **c.** I, II, IV, VI; **d.** toate.
24. Despre naftalină nu sunt adevărate afirmațiile: (A) cristalizează în foițe incolore; (B) are caracter mai aromatic decât toluenul; (C) sublimază ușor; (D) are nucleele condensate liniar; (D) se găsește în gudroanele de distilare uscată a cărbunilor de pământ; (E) are patru poziții cu aceeași reactivitate; (F) pozițiile 2, 3, 5 și 8 sunt la fel de reactive:
a. A, D, F; **b.** B, F; **c.** B, D, E; **d.** C, D, F.
25. Azotul este pus în evidență prin tratarea soluției rezultate după mineralizare cu o serie de reactanți, când se formează un precipitat albastru denumit *albastru de Berlin*. Reactivii folosiți în ordinea adăugării lor sunt:
a. sulfat feros, clorură ferică, acid clorhidric;
b. clorură ferică, sulfat feric, acid clorhidric;
c. acid clorhidric, clorură feroasă, sulfat feros;
d. sulfat feric, clorură feroasă, acid clorhidric.

Se dau: $A_H=1$; $A_C=12$; $A_N=14$; $A_O=16$; $A_{Na}=23$; $A_K=39$; $A_S=32$; $A_{Cl}=35.5$; $A_{Br}=80$; $R=0,082 \text{ atm}\cdot\text{L/mol}\cdot\text{K}$.

SUCCES!