MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII

Concursul Național de Chimie *"MAGDA PETROVANU"*

EDIȚIA a XV-a

Etapa națională - 9 mai 2026

Clasa a XII-a Ch. Organică, Tip subiect A, Varianta 1

- 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 120 de minute.

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

1. Următoarele reacții au loc cu exces de hidroxid de sodiu: $C_6H_5COOCH_3$ + NaOH → A + B; $C_6H_5COOC_6H_5$ + NaOH → A + C; $HCOOC_6H_5$ + NaOH → C + D; H_3COOC-C_6H_4-$COOCH_3$(para) + NaOH → E + 2B. Compușii A-E sunt: (I) benzoat de sodiu; metanol; fenoxid de sodiu; formiat de sodiu; tereftalat de sodiu; (II) metoxid de sodiu; benzoat de sodiu; fenol; formiat de sodiu; tereftalat de sodiu; (III) benzoat de sodiu; metoxid de sodiu; fenoxid de sodiu; formiat de sodiu; ftalat de sodiu; (IV) acid benzoic; metanol; fenol; formiat de sodiu; izoftalat de sodiu.

a) IV b) II c) I d) III

2. Fie următoarele transformări chimice: 2A/NaOH → B → D + H_2O; D + $2H_2$ → E → F + H_2O; B + H_2 → G. Știind că hidrocarbura aciclică F are masa molară 84 și 85,71% carbon, E are un atom de carbon simetric care este un atom de carbon terțiar, iar D prezintă NE= 2, numărul de stereoizomeri ai compusului G este egal cu:

a) 2 b) 6 c) 4 d) 3

3. Alil-acetilena este o hidrocarbură care: conține doi atomi de carbon secundari și reacționează cu doi moli de HCN (1); formează derivați tribromurați prin tratare cu apă de brom (2); reacționează cu reactivul Tollens (3); la oxidarea cu soluție apoasă de $KMnO_4$ 0,1 M, formează un compus chiral (4). Sunt incorecte afirmațiile:

a) 1, 4 b) 3, 4 c) 2, 3 d) 1, 2

4. Compusul cu formula $C_7H_{12}O_2$ poate fi, cu excepția:

a) Acid monocarboxilic mononesaturat liniar
b) Hidroxi-monoaldehidă saturată aciclică
c) Dicetonă aciclică
d) Diol nesaturat monociclic

5. Numărul total al izomerilor, pentru al patrulea termen din seria omoloagă a compușilor saturați cu un singur atom de oxigen este egal cu:

a) 8, dintre care 2 prezintă caracter neutru
b) 7, dintre care 4 prezintă caracter slab acid
c) 7, toți cu caracter slab acid
d) 8, dintre care 3 prezintă caracter neutru iar 2 conduc prin oxidare la o cetonă

6. Raportul molar clorură feroasă la apă obținut la reducerea unui amestec care conține 2 moli nitrobenzen, 1 mol trinitrotoluen și 5 moli alfa-nitronaftalină este:

a) 2:3 b) 3:1 c) 3:2 d) 1:3

7. Care dintre reacțiile următoare nu sunt corecte: (I) propenă + clor (500 °C) → 3-cloropropenă + HCl; (II) *n*-butan (t > 650° C) → metan + propenă; (III) 1,1,1-tricloroetan + H_2O/NaOH în exces → acetat de sodiu; (IV) propină + H_2/Pd, Ni → propenă; (V) naftalină + amestec suflonitric → acid α-naftalinsulfonic; (VI) $C_3H_8O_3$ + 3 HNO_3/H_2SO_4 → trinitrat de glicerină + 3 H_2O.

a) II, IV, V b) I, III, VI c) II, III, V d) toate

8. Se tratează trei soluții de acid acetic de concentrație 20 % cu sodiu, hidroxid de sodiu și bicarbonat de sodiu. În cele trei soluții acidul acetic se găsește într-un raport molar de 3 : 2 : 5. Știind că s-au utilizat 6 moli de sodiu, masa totală de acetat de sodiu obținut, exprimat în kilograme este:

a) 1,64 b) 3,25 c) 2,25 d) 2,87

9. Sunt reacții care decurg cu mărirea catenei de atomi de carbon, cu excepția: dimerizarea acetilenei (1); adiția acidului cianhidric la acetilenă (2); adiția acidului acetic la acetilenă (3); piroliza metanului (4); alchilarea benzenului cu *izo*propanol/H^+ (5).

a) 3 b) 1, 4 c) 2 d) 5

10. Sunt corecte afirmațiile: α-glucopiranoza are 5 atomi de carbon asimetrici (A); poziția 5 din β-D-fructopiranoză, nu poate fi eterificată cu iodură de metil în prezența oxidului de argint (B); α-glucopiranoza conține un atom de carbon primar în heterocatena ciclică (C); în polizaharide, resturile de monozaharide sunt unite între ele prin punți esterice (D).

a) A, C b) toate c) B, C d) B, D

11. O peptidă *N*-acilată formează prin hidroliză totală acid acetic, serină (S), glicină (G) și valină (V) în raport molar 1:1:1:2, la mol de peptidă hidrolizată. La hidroliza parțială a peptidei, pe lângă acești produși s-au mai identificat și trei produși cu mase molare 159, 174 și 204. Peptida este:

a) S-V-V-G b) G-S-V-V c) V-S-G-V d) V-G-V-S

12. Pentru compusul cu formula moleculară $C_5H_{11}O_2N$, numărul izomerilor ce prezintă în molecula lor grupările funcționale aminică primară și carboxil, dar și atom de carbon asimetric este de:

Se dau în 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_{Ca}= 40; A_{Cr}= 52; A_{Mn}= 55; A_{Fe}= 56; A_{Cu}= 64

Clasa a XII-a Ch. Organică, Tip subiect A, Varianta 1

a) 6 b) 4 c) 8 d) 10

13. Un amestec de peptide care conțin câte 10 atomi de carbon este supus hidrolizei, rezultând alanină, glicină și valină. Numărul maxim de peptide care pot intra în compoziția amestecului anterior este:
a) 14 b) 10 c) 12 d) 6

14. 0,3 moli alchenă cu formula moleculară C_5H_{10} se oxidează cu 1,8 L soluție acidulată de $KMnO_4$ 0,2 M. Raportul între atomii de carbon primari : terțiari : cuaternari din alchenă este:
a) 2:1:2 b) 1:2:2 c) 3:1:1 d) 1:1:3

15. O probă cu masa de 198 g dintr-o soluție de glucoză și zaharoză este tratată cu reactivul Fehling în exces, obținându-se 14,4 g de precipitat. O altă probă identică este încălzită în prezență de acid, apoi tratată cu reactivul Fehling în exces, când se obțin 28,8 g de precipitat. Determinați raportul molar glucoză : zaharoză : apă din soluția inițială.
a) 2:2:150 b) 3:2:200 c) 1:1:100 d) 2:1:181

16. Conțin trei atomi de azot în moleculă: trotilul (1); clorura de *N,N,N*-trietilfenilamoniu (2); acidul picric (3); valil-lizina (4); compusul rezultat la nitrarea naftalinei cu exces de amestec nitrant (5); disarea acidului salicilic (6).
a) 2, 3, 4 b) 1, 3, 4, 5 c) 1, 2, 3, 6 d) 2, 4, 5

17. Stabiliți care dintre următoarele afirmații sunt false: fructoza este solubilă în apă și parțial în metanol (1); glucoză este o aldoză care prezintă trei atomi de carbon secundari (2); fructoza se găsește în zahăr sub formă piranozică (3); glucoza are 75 % din puterea de îndulcire a fructozei (4).
a) 2, 3 b) 3, 4 c) 1, 4 d) 1, 3

18. Un volum de 120 mL de amestec ce conține etenă, etină și hidrogen este trecut peste un catalizator de Pd/Pb^{2+}, când rezultă un amestec gazos final de 100 mL. Știind că în amestecul inițial raportul molar etenă : etină este de 1 : 1, determinați compoziția în procente de volum a amestecului gazos final.
a) 40 % etenă și 60 % hidrogen b) 45 % etenă și 55 % hidrogen c) 30 % etenă și 70 % hidrogen d) 25 % etenă și 75 % hidrogen

19. Despre reactivul Bayer sunt corecte afirmațiile: se obține din soluții apoase de 0,5% permanganat de potasiu și 5% carbonat de sodiu (1); oxidează distructiv legătura dublă (2); nu poate oxida legăturile triple marginale (3); oxidează pozițiile benzilice (4).
a) 1, 3 b) 1, 4 c) 2, 3 d) 3, 4

20. 344 g amestec de acetilura de dicupru (I) și carbid se tratează cu apă. Știind că se obțin 3 moli de gaz (c.n.), compoziția în procente molare a amestecului inițial este:
a) 75% Cu_2C_2, 25% CaC_2 b) 70% Cu_2C_2, 30% CaC_2 c) 25% Cu_2C_2, 75% CaC_2 d) 30% Cu_2C_2, 70% CaC_2

21. Masa de soluție de glucoză 18% ce trebuie introdusă pentru a obține 8,96 L (c.n.) dioxid de carbon este:
a) 200 g b) 25,5 g c) 100 g d) 162 g

22. Se poate obține etenă prin următoarele reacții, cu excepția: (A) cracarea pentanului; (B) tratarea clorurii de etil cu baze tari în mediu de metanol; (C) hidrogenarea etinei în prezență de paladiu și nichel; (D) încălzirea etanolului în prezență de acid sulfuric concentrat.
a) D b) C c) B d) A

23. Pentru acidul 2,4-dietil-2,4-dimetilpentandioic, numărul izomerilor optici este egal cu:
a) 2 b) 3 c) 6 d) 4

24. Referitor la izomerie sunt adevărate următoarele enunțuri, cu excepția: apariția izomerilor optici este condiționată de prezența unui atom de carbon asimetric în moleculă (1); izomerii geometrici diferă prin aranjamentul atomilor sau grupelor de referință față de planul legăturii π (2); apariția mezoformei este determinată de existența unui plan de simetrie (3); din categoria stereoizomerilor fac parte izomerii optici, izomerii geometrici și izomerii de funcțiune (4); diastereoizomerii sunt stereoizomeri de configurație care nu sunt enantiomeri (5).
a) 1, 5 b) 3, 5 c) 2 d) 4

25. 0,08 moli amestec echimolecular de propenă și 2-butenă se oxidează cu o soluție de bicromat de potasiu 0,1 M în mediu de acid sulfuric. Substanța organică formată este dizolvată în 192,8 g apă. Concentrația procentuală masică a soluției obținută în final este:
a) 9,8% b) 5,4% c) 7,2% d) 3,6 %

Se dau în 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_{Ca}= 40; A_{Cr}= 52; A_{Mn}= 55; A_{Fe}= 56; A_{Cu}= 64