MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII

Concursul Național de Chimie "*MAGDA PETROVANU*"

EDIȚIA a XV-a

Etapa națională - 9 mai 2026

Clasa a XI-a, 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. Volumul soluției 0,05 M de enantiomeri (+) care trebuie adăugat la 15 mL soluție 0,3 M de enantiomeri (-) pentru a obține un amestec racemic, este:
a) 9 mL b) 22,5 mL c) 45 mL d) 90 mL

2. Prin policondensarea fenolului cu formaldehida se obține un Novolac cu masa molară 1154 g/mol. Considerând că reacția decurge cu consum total al reactanților, cu eliminare de apă, iar fiecare nucleu fenolic din Novolac păstrează cel puțin o poziție activă liberă, raportul molar fenol : aldehidă utilizat este:
a) 13 : 12 b) 10 : 9 c) 11 : 10 d) 12 : 11

3. Referitor la grăsimi și acizi graşi se dau următoarele afirmații: grăsimile vegetale conțin în principal trigliceride ale acizilor graşi saturați (I); unele grăsimi pot prezenta activitate optică (II); acidul oleic conține o legătură dublă între atomii de carbon 9 și 10 (III); prin hidroliza bazică a dipalmitooleinei se obțin glicerină și acizii palmitic și oleic (IV); plantele pot sintetiza gliceridele din amidon (V). Sunt adevărate afirmațiile:
a) III, IV b) II, III, V c) II, IV, V d) I, III, IV

4. Referitor la aminoacizi și proteine se dau următoarele afirmații: toți aminoacizii prezintă izomerie optică (I); valina este un aminoacid monoaminomonocarboxilic (II); structura terțiară a proteinelor este determinată de modul de legare a lanțurilor polipeptidice între ele (III); structura secundară a proteinelor este determinată de succesiunea aminoacizilor (IV); aminoacizii dau colorație albastră la tratare cu ionul cupric (V). Sunt false afirmațiile:
a) I, IV b) I, III, V c) II, V d) I, IV, V

5. Se dau următoarele afirmații: hidrogenarea unei alchene conduce la un alcan cu același schelet de atomi de carbon (I); orice alcan poate fi obținut prin hidrogenarea unei alchene corespunzătoare (II); hidrogenarea alchenelor are loc în prezența catalizatorilor metalici de Pt (III); hidrogenarea unei alchene nu modifică gradul de nesaturare al compusului (IV); alchenele ciclice pot da prin hidrogenare cicloalcani (V). Sunt false afirmațiile:
a) III, V b) I, V c) I, III d) II, IV

6. Se amestecă 75 mL soluție etanol 92 %, cu densitatea 0,8 g/mL, cu 0,5 moli fenol și cu 31 g soluție NaOH 40 %. Ce masă de sodiu trebuie adăugată în amestecul de reacție format pentru a obține volumul maxim de hidrogen, fără a rămâne sodiu nereacționat?
a) 27,6 g b) 69 g c) 32 g d) 61,86 g

7. Un derivat dihalogenat cu catenă aciclică și NE= 1 conține 74,276 % (în procente de masă) Cl și Br. Formula moleculară a derivatului și numărul de perechi de izomeri geometrici posibili sunt:
a) C_3H_4BrCl, 4 perechi de izomeri geometrici;
b) C_4H_6BrCl, 10 perechi de izomeri geometrici;
c) C_3H_4BrCl, 5 perechi de izomeri geometrici;
d) C_3H_6BrCl, 3 perechi de izomeri geometrici;

8. Pentru monoaminele alifatice saturate care conțin 23,72 % N se dau următoarele afirmații: au miros asemănător amoniacului (I); prezintă 4 izomeri (II); sunt mai bazice decât anilina (III); reacționează cu HBr (IV); se pot diazota (V). Sunt false afirmațiile:
a) II, III b) IV c) V d) I, V

9. Prin condensarea crotonică mixtă a aldehidei acrilice cu aldehidă propionică se obține un compus carbonilic nesaturat. Numărul total de electroni π din molecula acestuia este:
a) 2 b) 8 c) 6 d) 4

10. Prin tratarea anilinei cu $NaNO_2$/HCl, la temperatură scăzută, se obține o sare de diazoniu. Se dă următoarea afirmație: Prin reacții adecvate, din sarea de diazoniu se pot obține, următorii compuși: fenol, benzonitril, iodobenzen, 1-(fenilazo)naftalen-2-ol și *para*–hidroxiazobenzen. În realitate, dintre compușii enumerați, se pot obține un număr de:
a) 4 b) 5 c) 3 d) 1

11. Se dau următoarele afirmații referitoare la alanină și serină: sunt aminoacizi esențiali (I); sunt solubili în apă (II); nu prezintă izomerie optică (III); pot reacționa între ei formând legături peptidice (IV); unul dintre ei conține trei grupe funcționale diferite (V). Sunt corecte afirmațiile:
a) II, III, V b) II, IV, V c) I, II, IV d) I, III, IV, V

12. Referitor la compușii dicarbonilici izomeri cu formula moleculară $C_4H_6O_2$ și catenă aciclică, se dau următoarele afirmații: numărul compușilor care conțin cel puțin o grupă aldehidică este mai mare decât numărul celor care conțin cel puțin o funcțiune cetonică (I); doi dintre compuși sunt izomeri de poziție (II); compușii care conțin simultan o grupă aldehidică și una cetonică conduc, prin reducere, la același diol (III); prin reducere, doi dintre compuși pot conduce la dioli vicinali (IV); dintre acești compuși, doar trei pot participa ca și componentă metilenică în reacții de condensare crotonică (V). Sunt adevărate afirmațiile:
a) III, IV, V b) II, IV, V c) I, II, III d) I, II, IV

13. Despre un derivat clorurat A cu formula brută $(CHCl)_n$ se știe că masa atomilor de clor este cu 67,5 mai mare decât suma maselor atomilor de carbon și hidrogen. Referitor la derivatul clorurat A se dau afirmațiile: compusul poate prezenta izomerie geometrică (I); compusul A nu poate fi un derivat clorurat saturat aciclic (II); pot exista atât izomeri ciclici, cât și aciclici (III); prin hidroliza tuturor izomerilor posibili se pot obține doi acizi carboxilici diferiți ca structură (IV); prezintă un număr de izomeri de constituție mai mic decât 7 (V). Sunt false afirmațiile:
a) IV b) III, IV, V c) I, II, III d) IV, V

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_{Cu}= 64; A_{Br}= 80; A_{Na}= 23; V_μ= 22,4 L; R= 0,082 atm·L/mol·K.

Clasa a XI-a, Tip subiect A, Varianta 1

14. Numărul esterilor izomeri cu nucleu aromatic care au formula moleculară $C_8H_8O_2$ este:
a) 2 b) 5 c) 4 d) 6

15. Prin oxidarea alcoolilor cu formula moleculară $C_6H_{14}O$, în prezență de bicromat de potasiu în mediu acid, se obțin cetone. Numărul de izomeri cetonici care se pot forma este:
a) 6 b) 4 c) 7 d) 5

16. Se dau următoarele substanțe: clorura de etilen (I); feniletena (II); cloroetena (III); etena (IV); etilbenzenul (V). Sunt monomeri vinilici:
a) II, IV, V b) I, III c) II, III, IV d) I, II, V

17. Se dau următoarele afirmații: prin saponificarea produsului de hidrogenare totală a dioleopalmitinei se obțin sărurile acizilor oleic și palmitic în raport molar 2 : 1 (I); lisina conține 9,58 % azot (II); hidroliza proteinelor poate avea loc în mediu acid, bazic sau enzimatic (III); aminoacizii care nu pot fi sintetizați de organismul uman sunt aminoacizi esențiali (IV); valina prezintă în structură 5 atomi de carbon (V). Afirmațiile false sunt:
a) I, II b) II, V c) III, IV d) I, II, V

18. Metilciclopropanul, 1-butena și 2-butena sunt hidrocarburi cu aceeași formulă moleculară. Se dau următoarele afirmații: metilciclopropanul și 2-butena sunt izomeri geometrici (I); metilciclopropanul și 1-butena sunt izomeri de catenă (II); 1-butena și 2-butena sunt izomeri de funcțiune (III); metilciclopropanul și 1-butena sunt izomeri de funcțiune, iar 1-butena și 2-butena sunt izomeri de poziție (IV). Este corectă afirmația:
a) II b) I c) III d) IV

19. Considerând reacția dintre 2-butenă și Cl_2 desfășurată la 500 °C (în raport molar 1:1), se dau următoarele afirmații: este o reacție de substituție (I); produsul obținut este 2,3-diclorobutena (II); unul dintre produșii reacției este 1-cloro-2-butena (III); derivatul halogenat obținut nu poate fi folosit în reacția Friedel-Crafts (IV); produsul obținut poate fi izomer de funcțiune cu un derivat halogenat ciclic saturat (V). Sunt false afirmațiile:
a) I, III b) II, IV c) I, III, IV d) II, IV, V

20. Se dau compușii: cisteină (I); acid stearic (II); acid salicilic (III); metiloranj (IV); acid sulfanilic (V). Dintre compușii enumerați, conțin atom de sulf în moleculă:
a) I, II, V b) II, III, IV c) I, IV, V d) I, V

21. Se consideră o trigliceridă obținută prin esterificarea glicerinei cu acizi monocarboxilici superiori saturați și nesaturați. Știind că molecula trigliceridei conține în total 46 grupe metilen, aceasta este:
a) distearopalmitina b) distearooleina c) dioleostearina d) dioleopalmitina

22. Se dau următoarele afirmații: într-un alcool terțiar, atomul de carbon de care este legată grupa –OH este un carbon saturat, legat de trei atomi de carbon (I); într-o amină terțiară, atomul de azot este legat de trei radicali hidrocarbonați și nu mai are atomi de hidrogen legați direct de el (II); clasificarea aminelor în primare, secundare și terțiare depinde de tipul atomului de carbon de care este legat atomul de azot (III); într-o amină terțiară, termenul „terțiar" se referă la gradul de substituție al atomului de azot (IV); într-un alcool terțiar și într-o amină terțiară, caracterul „terțiar" are exact aceeași semnificație din punct de vedere structural (V). Sunt adevărate afirmațiile:
a) II, III, V b) II, IV, V c) I, II, IV d) I, III, IV

23. Pentru neutralizarea grupei acide a 2 L soluție apoasă dintr-un aminoacid monoaminomonocarboxilic care conține 42,66 % oxigen, se folosesc 100 mL soluție de NaOH 1 M. Aminoacidul și concentrația molară a soluției de aminoacid sunt:
a) alanina și concentrația molară a soluției de aminoacid este 0,1 M
b) glicina și concentrația molară a soluției de aminoacid este 0,1 M
c) alanina și concentrația molară a soluției de aminoacid este 0,05 M
d) glicina și concentrația molară a soluției de aminoacid este 0,05 M

24. Se dau afirmațiile: anionul salicilat este o bază mai puternică decât acetatul de sodiu (I); reacțiile de esterificare ale alcoolilor și fenolilor cu anhiride acide sunt reversibile (II); prin explozia a 2 moli trinitrat de glicerină se formează 90 g de apă (III); acidul salicilic poate fi pus în libertate din disarea sa de către 2,4,6-trinitrofenol (IV); fenoxidul de potasiu reacționează ușor cu acid benzensulfonic (V); fenolul reacționează doar cu soluție concentrată de acid azotic (VI); în acidul picric cele trei grupări nitro micșorează caracterul acid al grupării hidroxil (VII). Sunt adevărate:
a) I, III, V, VII b) III, IV, V c) II, IV, VI, VII d) I, III, IV, V

25. Se dau următoarele transformări chimice: halogenarea alchenelor cu apă de brom (I); alchilarea Friedel–Crafts a arenelor (II); hidroliza derivaților monohalogenați saturați (III); reacția de tautomerizare a alcoolului vinilic (IV); reactia de condensare crotonică (V). Sunt reacții de substituție:
a) II, III b) III, V c) I, II, III d) II, IV, V

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_{Cu}= 64; A_{Br}= 80; A_{Na}= 23; V_μ= 22,4 L; R= 0,082 atm·L/mol·K.