



**Concursul Național de Chimie „Petrus Poni”
Târgoviște, Dâmbovița, 15 – 18 mai 2025
Etapa națională**

Proba teoretică, clasa a X-a

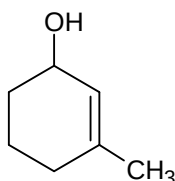
- Pentru rezolvarea cerințelor veți utiliza Tabelul Periodic care se găsește la sfârșitul subiectului. Veți folosi mase atomice rotunjite.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

Subiectul I

20 puncte

La fiecare din următorii 10 itemi, este corect un singur răspuns. Marcați cu **X** pe foaia de concurs răspunsul corect. **Nu se admit modificări și ștersături pe foaia de concurs.**

1. Compusul chimic cu formula de structură:



- a. este un alcool primar cu catenă ciclică;
 - b. este un alcool aromatic;
 - c. este un alcool nesaturat cu catenă ciclică;
 - d. este un enol;
 - e. este un alcool saturat cu catenă aciclică.
2. Referitor la amidon este *falsă* afirmația:
- a. se recunoaște cu soluție de iod, rezultând o colorație albă;
 - b. se regăsește și în semințele cerealelor;
 - c. este un polizaharid natural;
 - d. nu are gust dulce;
 - e. reprezintă rezervă de hrană a plantelor.
3. Este adevărat enunțul:
- a. pentru descompunerea prin explozie a 4 mol de trinitrat de glicerol sunt necesari 22,4 L de oxigen, măsurați în condiții normale de temperatură și de presiune;
 - b. radicalul divalent al metanului se numește metil;
 - c. aspirina nu are efect antiinflamator;
 - d. celuloza este o polizaharidă solubilă în apă;
 - e. Cifra octanică (C.O.) a unei benzine reprezintă procentul masic de izooctan dintr-un amestec de izooctan și n-heptan.
4. Referitor la hidrocarburile alifactice, alegeți afirmația corectă:
- a. vaporii de benzen sunt toxici și inflamabili;
 - b. alcanii și alchinele pot participa la reacții de adiție;
 - c. în condiții standard de temperatură și de presiune, acetilena și etena sunt solubile în apă;
 - d. alchina care are formula moleculară C_4H_6 prezintă izomerie de poziție;
 - e. în reacția de izomerizare a butanului este necesară o temperatură de 400 – 600 °C.
5. Prin arderea unui amestec echimolecular a două hidrocarburi saturate aciclice omoloage se formează 22 mol CO_2 și 26 mol H_2O . Omologul inferior din amestecul echimolecular este:
- a. hexanul;
 - b. butanul;
 - c. heptanul;
 - d. pentanul;
 - e. propanul.



6. Din categoria proteinelor insolubile în apă fac parte:
- keratina, colagenul, albumina;
 - keratina, colagenul, fibroina;
 - keratina, glicogenul, gluteina;
 - hemoglobina, elastina, colagenul;
 - hemoglobina, glicogenul, albumina.
7. Se consideră următoarele afirmații pentru compusul cu formula de structură $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{14} - \text{COOH}$:
- are număr par de atomi de carbon în moleculă;
 - are denumirea I.U.P.A.C. de acid hexadecanoic;
 - se mai numește și acid palmitic;
 - este un acid cu număr impar de atomi în moleculă;
 - este acid nesaturat monocarboxilic cu catenă liniară.
- Sunt corecte afirmațiile:
- A, C, D;
 - A, B, C;
 - B, C, E;
 - A, B, E;
 - B, D, E.
8. Dintre agenții de denaturare ai proteinelor, *nu* fac parte:
- acizii și bazele tari;
 - sărurile metalelor grele;
 - acizii și bazele slabe;
 - radiațiile radioactive;
 - ultrasunetele.
9. Alchina pentru care raportul dintre numărul legăturilor σ (sigma) și numărul legăturilor π (pi) este egal cu 9 : 2 are formula moleculară:
- C_2H_2 ;
 - C_4H_6 ;
 - C_3H_4 ;
 - C_5H_8 ;
 - C_6H_{10} .
10. Numărul de hidrocarburi aromatice 1,4-disubstituite, cu formula moleculară $\text{C}_{10}\text{H}_{14}$, este:
- 1;
 - 2;
 - 3;
 - 4;
 - 5.

Subiectul al II – lea**25 puncte****Subiectul A****10 puncte**

Kelenul se utilizează ca anestezic local cu durată scurtă de acțiune.

- Scrieți ecuația reacției de obținere a kelenului prin adiția acidului clorhidric la olefina corespunzătoare (A), utilizând formule de structură pentru compușii organici;
- Notați denumirea I.U.P.A.C. a kelenului;
- Indicați starea de agregare a olefinei (A) la 25°C și 1 atm;
- Precizați o utilizare pentru olefina (A);
- Un volum de 840 L de olefină (A), măsurat în condiții normale de temperatură și de presiune, cu 20% impurități (procente de volum) se tratează cu o soluție de acid clorhidric, rezultând o masă de 1354,5 g de kelen (impuritățile nu reacționează cu acidul clorhidric). Calculați randamentul procesului.

**Subiectul B****15 puncte**

Benzenul și naftalina fac parte din clasa arenelor (hidrocarburi aromatice).

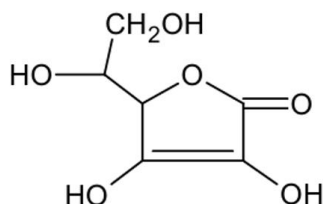
Se prepară o soluție (S) prin dizolvarea a 12,8 g de naftalină în 19,5 mL de benzen cu densitatea $\rho = 0,8 \text{ g/cm}^3$. Soluția (S) se tratează cu amestec sulfonitric care conține 30% acid azotic și 60% acid sulfuric, în procente masice, obținându-se doar compuși monosubstituiți. Se consideră că reacțiile decurg stoechiometric.

- Notați un argument care justifică dizolvarea naftalinei în benzen, pe baza particularităților structurale ale celor două arene;
- Calculați concentrația procentuală masică a soluției (S);
- Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de mononitrare a componentelor soluției (S), folosind formule de structură pentru compușii organici;
- Determinați masa de amestec sulfonitric folosit la mononitrarea componentelor soluției (S), exprimată în grame.
- Calculați concentrația procentuală a acidului rezidual, după îndepărtarea compușilor organici rezultați.

Subiectul al III – lea**20 puncte****Subiectul A****10 puncte**

"Mărul Frumos de Voinești", omologat în anul 1967 are un conținut mare de vitamina C.

Vitamina C (acidul ascorbic), regăsită și în legume (tomate, varză, spanac, ardei), fructe (citrice, pepene galben), participă la degradarea oxidativă a unor aminoacizi și prezintă următoarea formulă de structură:



- Scrieți formula moleculară a vitaminei C;
- Precizați denumirea unui solvent în care vitamina C se dizolvă;
- Determinați raportul masic C : H : O din molecula vitaminei C;
- Notați pentru vitamina C raportul $C_{\text{primar}} : C_{\text{secundar}} : C_{\text{terțiar}}$;
- Calculați pentru vitamina C raportul dintre numărul de electroni π (pi) și numărul de electroni neparticipanți.

Subiectul B**10 puncte**

Glucoza este cea mai răspândită monozaharidă. Se găsește în concentrații mari în fructele dulci și în mierea de albine. În concentrații mici este prezentă în: sânge (glicemia), limfă, lichidul cefalorahidian.

- Scrieți formula moleculară a glucozei;
- Notați două proprietăți fizice ale glucozei, în condiții standard de temperatură și de presiune;
- Precizați două utilizări ale glucozei;
- Calculați masa de glucoză, exprimată în grame, conținută în corpul unui adult de 70 kg, considerând că sângele reprezintă 8% (procent masic) din masa corpului, iar glucoza se găsește în procent masic de 0,08% în sânge;
- Determinați masa de glucoză, exprimată în miligrame, introdusă în volumul circulant de sânge al unui pacient, știind că i s-a administrat o soluție de glucoză cu volumul de 500 mL care conține 10 g glucoză/100 mL soluție.

**Subiectul al IV – lea****35 puncte****Subiectul A****10 puncte**

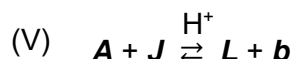
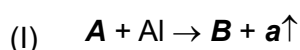
Soluțiile apoase de acid acetic se folosesc drept condiment și conservant alimentar.

Un volum de 230 mL soluție de etanol de concentrație procentuală masică 8% și densitate 0,8 g/mL se supune procesului de fermentație acetică cu randament de 100%.

- Scrieți ecuația reacției de fermentație acetică folosind formule de structură pentru compușii organici;
- Calculați masa de acid acetic, exprimată în grame, obținută în procesul de fermentație;
- Determinați concentrația procentuală masică a soluției de acid acetic obținută.

Subiectul B**25 puncte**

1. Se dă schema de reacții:



Știind că **A** este un acid monocarboxilic alifatic saturat aciclic cu 8 atomi în moleculă și că **J** se utilizează drept antidot în intoxicațiile cu metanol:

- Scrieți formulele chimice ale substanțelor notate cu literele **A, B, D, E, G, J, L, a, b, d** din schema de reacții, folosind formule de structură pentru compușii organici identificați;
- Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice corespunzătoare schemei folosind formulele de structură ale compușilor organici identificați.

2. Un volum de metan se supune clorurării fotochimice, rezultând un compus halogenat care are masa moleculară cu 431,25% (procente de masă) mai mare decât masa moleculară a metanului.

- Determinați, prin calcul, formula moleculară a compusului halogenat rezultat;
- Scrieți ecuația reacției chimice de obținere a compusului halogenat determinat la *punctul a*, din metan și clor.

Volumul molar (condiții normale): $V = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$

Constanta universală a gazelor: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

Subiecte elaborate de:

Prof. Breazu Nadia – Liceul Tehnologic Motru, Gorj

Prof. Giurcă Corina Lăcrămioara – Colegiul Tehnic "Edmond Nicolau", Focșani, Vrancea

Prof. Ionescu Nicoleta-Nona – Colegiul Național "Mihai Viteazul" Ploiești, Prahova

Prof. Timotin Ana-Cristina - Complexul Educațional Laude – Reut, București

Anexă: Tabelul periodic al elementelor

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1A	2A											3A	4A	5A	6A	7A	8A
1	2											3	4	5	6	7	8
H 1.008	He 4.003											B 10.81	C 12.01	N 14.01	O 16.00	F 19.00	Ne 20.18
3	4											B 10.81	C 12.01	N 14.01	O 16.00	F 19.00	Ne 20.18
Li 6.941	Be 9.012											B 10.81	C 12.01	N 14.01	O 16.00	F 19.00	Ne 20.18
11	12											13	14	15	16	17	18
Na 22.99	Mg 24.31											Al 26.98	Si 28.09	P 30.97	S 32.07	Cl 35.45	Ar 39.95
19	20											31	32	33	34	35	36
K 39.10	Ca 40.08											Ga 69.72	Ge 72.61	As 74.92	Se 78.97	Br 79.90	Kr 83.80
37	38											49	50	51	52	53	54
Rb 85.47	Sr 87.62											In 114.8	Sn 118.7	Sb 121.8	Te 127.6	I 126.9	Xe 131.3
55	56											81	82	83	84	85	86
Cs 132.9	Ba 137.3											Tl 204.4	Pb 207.2	Bi 209.0	Po (209)	At (210)	Rn (222)
87	88											113	114	115	116	117	118
Fr (223)	Ra (226)											Nh (286)	Fl (289)	Mc (289)	Lv (293)	Ts (294)	Og (294)