

## Concursul de chimie „Lazăr Edeleanu”

Etapa națională – 11.05 - 2025

Clasa a X-a, uman, Varianta 1

În grila de concurs răspundeți prin marcarea literei răspunsului pe care îl considerați corect. Marcarea literei se face printr-un X. Completarea grilei se face cu pix sau cerneală albastră. Nu se admit ștersături sau modificări în grilă. Ștersăturile sau modificările duc la anularea răspunsului la întrebarea respectivă.

NOTĂ: Timp de lucru 2 ore. Se acordă 10 puncte din oficiu și câte 3 puncte pentru fiecare item rezolvat corect.

La întrebările următoare, de la 1 la 20, alegeți un singur răspuns corect.

1. Prin arderea unui mol de alchină se obțin 72g apă. Numărul de alchine izomere este:  
A. 1; B. 2; C. 3; D. 4; E. 5.
2. Care este volumul de metan ce rezultă din cracarea a 20 m<sup>3</sup> butan (c.n.), dacă în gazele rezultate nu există hidrogen, iar conținutul de etenă este 15% și de propenă de 30% (procente volumetrice)?  
A. 10,9 kmoli; B. 448 m<sup>3</sup>; C. 10,9 m<sup>3</sup>; D. 109 moli; E. 44,8 m<sup>3</sup>.
3. Este corectă afirmația, cu excepția:  
A) Naftalina sublimază;  
B) Arenele mononucleare sunt lichide în condiții normale de temperatură și presiune;  
C) Naftalina este parțial solubilă în apă;  
D) Etena este parțial solubilă în apă;  
E) Parafina este solubilă în benzen.
4. 1-butina și 2-butina formează același compus organic prin următoarele reacții, cu excepția:  
A) Hidrogenare în prezență de Ni;  
B) Hidrogenare în prezență de Pd/Pb<sup>2+</sup>;  
C) Adiția a 2 moli de HCl;  
D) Adiția apei;  
E) Ardere.
5. Masa de soluție 32 % obținută prin amestecarea a 280 g soluție 20 % de etanol, cu masa corespunzătoare de soluție 60 % de etanol este:  
A. 120g; B. 200g; C. 560 g; D. 400g; E. 340 g.
6. Dacă se arde etena cu cantitatea stoechiometrică de aer (cu 20% O<sub>2</sub> și 80% N<sub>2</sub>), iar amestecul final conține 60 moli de azot, atunci volumul de etenă (măsurat în c.n.), supus arderii este:  
A. 22,4 L; B. 13,22 L; C. 67,8 L; D. 112 L; E. 48,8 L.
7. Un acid monocarboxilic saturat formează cu oxidul de calciu o sare care conține 25,31 % Ca. Acidul este:  
A. acid formic; B. acid acetic; C. acid propanoic; D. acid butanoic; E. acid pentanoic.
8. Cu câte procente se reduce volumul unui amestec echimolecular de propan, etenă și hidrogen dacă este trecut peste un catalizator de Ni la 200°C și 200 atmosfere?  
A. 33,33% ; B. 20% ; C. 25% ; D. 50,85%; E. 66,66%.
9. Prin adiția apei la o alchină A se formează un compus cu 18,604 % O. Denumirea alchinei A care are 1C<sub>cuaternar</sub> și 2 C<sub>terțiar</sub> este:  
A) Propină; B. 1-butină; C. 1-pentină; D. 3-metil-1-butină; E. 3-metil-1-pentină.
10. Se dau următoarele afirmații:
  1. moleculele alcoolilor se asociază între ele prin legături de hidrogen;
  2. alcoolii inferiori au o solubilitate mare în apă;
  3. în majoritatea alcoolilor unghiul dintre legăturile C-O-H este de 105 grade;
  4. moleculele enolilor sunt mult mai stabile decât moleculele alcoolilor;

5. metanolul arde cu flacără galbenă transformându-se în  $\text{CO}_2$  și  $\text{H}_2\text{O}$ ;
6. glicerina este un lichid galben cu miros neplăcut;
7. metanolul este cunoscut sub denumirea de alcool de lemn;

Sunt corecte afirmațiile:

- A. 1,3,4;      B. 2,3,5;      C. 1,2,7;      D. 2,6,7;      E. 1,2,3.

**11. Sunt adevărate următoarele afirmații, cu excepția:**

- A. reacția de esterificare dintre un acid organic și un alcool este o reacție de echilibru;
- B. culoarea indicatorilor acido-bazici oferă informații calitative despre tăria acizilor;
- C. caracterul de acid al acidului acetic se manifestă în reacțiile chimice cu sărurile acizilor mai slabi;
- D. în reacția de esterificare cu un alcool, acidul cedează gruparea hidroxil;
- E. acidul acetic este un acid mai slab decât acidul carbonic.

**12.** Masa de glicerină necesară pentru a prepara 2 kg trinitrat de glicerină, cu randament de 80% și volumul gazelor produse prin explozia unui cartuș cu dinamită, care conține 50 g de trinitrat de glicerină sunt:

- A. 810,52 g și 37,73 L;      B. 1013,21 g și 35,77 L;      C. 404,8 g și 71,54 L;  
D. 227 g și 80 L;      E. 810,52 g și 71,54 L.

**13.** Ce volum de soluție de NaOH de 1 M este necesar pentru a neutraliza 10 mL acid etanoic de concentrație 0,5 M:

- A. 10 mL;      B. 5mL;      C. 1 mL;      D. 0,5 mL;      E. 50mL.

**14.** Care dintre următoarele afirmații referitoare la alcooli este falsă?

- A. etanolul se poate obține prin adiția apei la etenă, în mediu acid;
- B. 1,2,3-propantriolul se mai numește glicerină;
- C. metanolul se poate utiliza ca materie primă pentru sinteza unor compuși utilizați în sinteza coloranților;
- D. etanolul se oxidează enzimatic la acid acetic;
- E. solubilitatea în apă a alcoolilor crește odată cu creșterea numărului de atomi de C din moleculă.

**15.** Într-un amestec ce conține 2-metil-2-butenă și 2-metilpropenă în raport molar 3:2, raportul dintre numărul de atomi de C primar și numărul de atomi de C terțiar este:

- A. 6:1;      B. 13:3;      C. 11:5;      D. 3:13;      E. 5:11.

**16.** O probă cu masa de 8,56 g dintr-o soluție de 1 – hexenă în n- hexan decolorează total în absența luminii și la rece 100 mL soluție de brom în  $\text{CCl}_4$  de concentrație 0,2M. Raportul molar n- hexan : 1- hexenă este:

- A. 1 : 2;      B. 2 : 1;      C. 3 : 1;      D. 4 : 1;      E. 5 : 3.

**17.** 55 g amestec de metanol și etanol se ard cu oxigen. Știind că se obțin 63 g de apă , compoziția amestecului în procente molare este:

- A. 75% metanol, 25% etanol;      B. 50% metanol, 50% etanol;  
C. 66,67% metanol, 33,33% etanol;      D. 20% metanol, 80% etanol;  
E. 25% metanol, 75% etanol.

**18.** Un alcool monohidroxilic saturat conține 26,66% oxigen. Alcoolul este:

A. metanolul; B. propanolul; C. glicolul; D. etanolul; E. izobutanolul.

**19.** Glicerina:

- A. este un alcool monohidroxilic;      B. are solubilitate redusă în apă;
- C. este componentă de bază a grăsimilor;      D. nu formează legături de hidrogen
- E. nu se utilizează în industria farmaceutică.

**20.** Masa de amestec nitrant format prin amestecarea unei soluții de  $\text{HNO}_3$  cu concentrația de 63% și a unei soluții de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  cu concentrația de 98% necesară mononitrării a 234Kg benzen , dacă raportul molar  $\text{HNO}_3 : \text{H}_2\text{SO}_4$  este de 1 : 3 și  $\text{HNO}_3$  se consumă integral, este:

- A. 1200 Kg;      B. 1089 Kg;      C. 1600 Kg;      D. 1182Kg;      E. 400Kg.

**La următoarele întrebări, de la 21 la 30, răspundeți cu:**

- A. dacă numai răspunsurile 1, 2, 3 sunt corecte;**
- B. dacă numai răspunsurile 1, 3 sunt corecte;**
- C. dacă numai răspunsurile 2, 4 sunt corecte;**
- D. dacă numai răspunsul 4 este corect;**
- E. dacă toate cele 4 răspunsuri sunt corecte sau false.**

**21.** O probă cu masa de 104,5 g de naftalină se amestecă cu 2,5 moli de benzen. Despre amestecul final sunt corecte afirmațiile:

- 1. amestecul final este o soluție de naftalină dizolvată în benzen;
- 2. naftalina este solventul iar benzenul este solvatul;
- 3. în soluția finală, naftalina are concentrația procentuală de masă 34,89%;
- 4. amestecul final este eterogen.

**22.** Referitor la compusul obținut în urma esterificării glicerinei cu acid azotic sunt corecte afirmațiile:

- 1. se folosește în medicină;
- 2. a fost descoperită de Alfred Nobel;
- 3. conține suficient oxigen pentru a se descompune;
- 4. este un nitroderivat.

**23.** Propena:

- 1. adăunează  $H_2O$  ( $H_2SO_4$ ) orientat conform regulii lui Markovnikov;
- 2. nu poate participa la reacția de polimerizare deoarece este o alchenă marginală;
- 3. conține 85,71% C;
- 4. prin adiția clorului formează un compus cu denumirea 2-cloropropan.

**24.** Următoarele afirmații sunt adevărate:

- 1. molecula de săpun este formată dintr-o parte hidrofobă (grupa carboxilat), insolubilă în apă, și o parte hidrofilă (radicalul hidrocarbonat), solubilă în apă;
- 2. capacitatea de spălare a săpunurilor se bazează pe proprietatea acestora de a micșora tensiunea superficială a lichidelor;
- 3. puterea de spălare a săpunurilor crește în apa dură;
- 4. moleculele agenților activi de suprafață au un caracter dublu, hidrofil și hidrofob.

**25.** Pentru a stabili de la care dintre grupele funcționale ale reactanților se elimină oxigenul care intră în compoziția apei, în cazul reacției de esterificare, unul dintre reactanți s-a marcat cu oxigen radioactiv. Referitor la această marcă izotopică, sunt corecte afirmațiile:

- 1. marcarea s-a făcut la oxigenul din acidul carboxilic;
- 2. în urma reacției de esterificare s-a constatat că oxigenul radioactiv se află în alcool;
- 3. prin acest experiment s-a dovedit că eliminarea apei se face între grupa hidroxil a alcoolului și atomul de hidrogen din grupa carboxil a acidului;
- 4. izotopul radioactiv al oxigenului utilizat a fost  $^{18}O$ .

**26.** Referitor la alchine, sunt false afirmațiile:

- 1. toate alchinele sunt insolubile în apă deoarece au molecule nepolare;
- 2. etina și propina sunt gaze în condiții standard;
- 3. alchinele au temperaturi de fierbere mai mici decât ale alcanilor corespunzători deoarece au mase moleculare mai mici;
- 4. acetilena este parțial solubilă în apă în raport volumetric 1,7 : 1, la  $0^{\circ}C$ .

**27.** Metanul:

- 1. este un gaz cu miros înțepător;
- 2. este stabil termic până la aproximativ  $900^{\circ}C$ ;
- 3. este alcanul cel mai instabil termic;
- 4. este hidrocarbura cu cel mai mare conținut de hidrogen.

**28.** Sunt adevărate următoarele afirmații:

1. Prin tratarea benzenului cu amestec sulfonitric se obține esența de Mirban;
2. Reacția benzenului cu  $I_2$  are loc în prezență de  $FeI_3$  ;
3. Formulei moleculare  $C_8H_{10}$  îi corespund patru izomeri;
4. În condiții standard naftalina este lichidă.

**29.** Afirmațiile corecte sunt:

1. n-heptanul utilizat la stabilirea cifrei octanice a unei benzine este puternic detonant;
2. izomerizarea alcanilor are loc cu ruperea legăturii C - C;
3. 2,2,4 – trimetil pentanul are cifra octanică 100;
4. descompunerea termică a butanului poate conduce la un amestec format din 4 alchene și 2 alcani.

**30.** Care dintre datele experimentale de mai jos vin în contradicție cu structura Kekule' a benzenului?

1. raportul atomic C:H este de 1:1;
2. nu decolorează apa de brom, nu se oxidează cu agenți oxidanți specifici alchenelor și nu polimerizează;
3. benzenul are un singur radical monovalent;
4. benzenul este stabil față de agenți oxidanți.

Mase atomice: H-1; C-12; N –14; O – 16; Na – 23; Ca – 40; S -32; Cl-35,5; Br-80.

Constante:  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L/mol} \cdot \text{K}$  ;  $V_m = 22,4 \text{ L/mol}$  ;  $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

<b>Nume, prenume elev</b>	
<b>Clasa – profil</b>	X – uman
<b>TIP SUBIECT</b>	Varianta 1
<b>Unitatea de învățământ – națională</b>	
<b>Punctaj obținut</b>	
<b>Semnătură elev evaluat</b>	
<b>Nume + Semnătură elev observator</b>	
<b>Nume + Semnătură profesor evaluator</b>	

Număr item	A	B	C	D	E
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					

30					
----	--	--	--	--	--

**Concursul de chimie „Lazăr Edeleanu”**

**Etapa națională – 11 mai 2025**

**Clasa a X-a, uman, Varianta 1**

**BAREM DE EVALUARE**

Număr item	A	B	C	D	E
1			X		
2			X		
3			X		
4		X			
5				X	
6				X	
7		X			
8	X				
9				X	
10			X		
11					X
12		X			
13		X			
14					X
15		X			
16				X	
17			X		
18		X			
19			X		
20	X				
21		X			
22	X				
23		X			
24			X		
25			X		
26		X			
27			X		
28		X			
29					X
30			X		