

Concursul Național „Lazăr Edeleanu”
Etapa națională – 11 mai 2025
Clasa a VII-a, VARIANTA 1

În grila de concurs, marchează cu X litera corespunzătoare răspunsului pe care îl consideri corect. Completarea grilei se realizează cu pix sau cerneală albastră. Nu se admit ștersături sau modificări în grilă, iar dacă acestea apar, nu se ia în considerare răspunsul la itemul respectiv.

Ti mp de lucru 2 ore.

Se acordă 10 puncte din oficiu și câte 3 puncte pentru fiecare item rezolvat corect.

Subiectul I

60 puncte

La întrebările 1 – 20 alege un singur răspuns corect.

1. Atomul elementului care se găsește în perioada a 3-a, grupa 15 are în învelișul de electroni:

A) $14e^-$; B) $15e^-$; C) $18e^-$; D) $13e^-$; E) $31e^-$.

2. Știind că un cub din fier are latura de 3 cm ($\rho_{Fe} = 7,8 \text{ g/cm}^3$), numărul de atomi de fier din cub este:

A) $22,647 \cdot 10^{23}$; B) $5,033 \cdot 10^{23}$; C) $7,55 \cdot 10^{23}$; D) $48,78 \cdot 10^{23}$; E) $11,3235 \cdot 10^{23}$.

3. Despre izotopi este adevărată afirmația:

A) Izotopii aceluiși element se găsesc în Tabelul Periodic în căsuțe diferite;

B) Izotopii aceluiși element au proprietăți chimice diferite;

C) Izotopii aceluiși element au același număr atomic;

D) Izotopii aceluiși element au același număr de masă;

E) Izotopii aceluiși element au un număr identic de nucleoni.

4. Clorura de calciu este un compus ionic. Un mic cristal de clorură de calciu conține 100 de ioni de calciu. Numărul total de ioni din cristal este:

A) 2; B) 3; C) 100; D) 200; E) 300.

5. Selectați coloana care conține răspunsul corect referitor la afirmațiile date.

Afirmația	A)	B)	C)	D)	E)
Mercurul se topește sub 0°C	da	da	nu	da	nu
Un cub de osmiu cu volumul de 2 cm^3 cântărește 451,8 g ($\rho_{Os} = 22590 \text{ kg/m}^3$)	da	nu	nu	da	da
Nemetalele sunt izolatori electrici, cu excepția grafitului care este bun conducător de electricitate.	da	da	nu	nu	da
Metalele pure au proprietăți superioare comparativ cu aliajele	nu	nu	da	da	da
Hidrogenul este cel mai răspândit nemetal din Univers. Oxigenul este cel mai răspândit nemetal de pe Pământ. Din 40 de atomi de hidrogen și 35 de atomi de oxigen se obțin 20 de molecule de apă.	da	da	nu	nu	da

6. Concentrația procentuală a soluției obținute prin dizolvarea unui mol de azotat de zinc hexahidrat în 693 g apă este:

A) 30%; B) 19,09%; C) 6,36%; D) 15%; E) 1,909%.

7. Se consideră 32 grame din hidroxidul unui metal alcalin cu un conținut de 2,5% H care se dizolvă într-o cantitatea de apă care conține o masă de 5 ori mai mare de oxigen decât cea din hidroxidul alcalin. Raportul molar solvat/solvent corespunzător soluției este:

A) $1/5$; B) $5/1$; C) $2/3$; D) $3/2$; E) $1/3$.

8. O cantitate de 2,5 moli din elementul (T) cântărește 88,75g. Molecula formată dintr-un atom de carbon și 4 atomi ai elementului (T) conține 32 de electroni de valență. Selectați coloana care conține răspunsurile corecte referitoare la elementul (T):

	A)	B)	C)	D)	E)
Masa atomică a elementului (T) este 35,5	da	da	nu	da	nu
(T) se găsește în Tabelul Periodic în căsuța 17	da	nu	nu	da	da
(T) are 4 electroni de valență	da	da	nu	nu	da
(T) formează cu sodiul un compus solubil în apă	nu	nu	da	da	da
(T) formează ioni negativi	da	da	nu	da	da

9. Nu conține electroni neparticipanți:

- A) NH_3 ; B) H_2O ; C) H_2S ; D) CH_4 ; E) CO_2 .

10. O probă de 3 moli de acid care are următoarea compoziție procentuală masică: 3,06% H, 31,63% P se dizolvă în 306 g apă. Concentrația procentuală masică a soluției este:

- A) 49%; B) 25%; C) 35,6%; D) 46%; E) 28,5%.

11. Un experiment este realizat pentru a determina masa molară a unui compus folosind metoda scăderii punctului de îngheț, utilizând relația:

$$\text{Masa molară} = 7,05 \cdot \frac{m_{\text{solut}}(\text{g})}{m_{\text{solvent}}(\text{Kg})} \cdot \frac{1}{\Delta T}$$

Datele colectate sunt următoarele:

Mărime	Valoare
Masa tubului gol	42,0 g
Masa tubului cu solvent	73,6 g
Masa de solut dizolvat în solvent	2,0 g
Punctul de îngheț al solventului pur	78,1 °C
Punctul de îngheț al soluției	77,6 °C

Masa molară a compusului este

- A) 0,89 g/mol; B) 5,75 g/mol; C) 126,6 g/mol; D) 300 g/mol; E) 892,4 g/mol.

12. Hexanul nu este miscibil cu apa și cu etanolul. Apa și etanolul sunt miscibile. Hexanul are cea mai mică densitate dintre cele trei substanțe. Imaginea care reprezintă corect rezultatul atunci când volume egale din aceste trei lichide sunt amestecate într-o eprubetă, este:

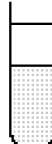
Eprubeta 1



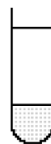
Eprubeta 2



Eprubeta 3



Eprubeta 4



A) Eprubeta 1

B) Eprubeta 2

C) Eprubeta 3

D) Eprubeta 4

E) Nu putem aprecia răspunsul pentru că nu se cunoaște dacă densitatea alcoolului este mai mică sau mai mare decât densitatea apei.

13. La o anumită temperatură, o soluție saturată de zaharoză ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) are concentrația procentuală de masă 84%. Raportul molar solut/solvent este egal cu:

- A) 5,25; B) 1,54; C) 1; D) 0,84; E) 0,276.

14. Se consideră trei specii chimice: atomul de mercur, ionul de cesiu și molecula de fosfor.

Suma particulelor subatomice din cele trei specii chimice este:

- A) 458; B) 514; C) 644; D) 652; E) 653.

15. Elena are de realizat în laboratorul de chimie un experiment cu carbonatul de calciu (cretă). Pentru a mărunți bucată de cretă, Elena are nevoie de:

- A) mojar cu pistil; B) creuzet; C) balon cu fund rotund; D) pisetă; E) cristalizor.

16. Numărul electronilor de valență existenți în 7,8 g aliaj care conține magneziu și aluminiu în raport molar de 1 : 2, este:

- A) $18,066 \cdot 10^{23}$; B) $12,044 \cdot 10^{23}$; C) $6,8176 \cdot 10^{22}$; D) $4,8176 \cdot 10^{23}$; E) $24,088 \cdot 10^{23}$.

17. Pe 11 mai 1886 a fost inaugurată, în fața Universității din București, statuia cărturarului Gheorghe Lazăr, fondatorul primei școli în limba română din București. Știind că statuia este confecționată din marmură, formula chimică a compusului aflat în cantitatea cea mai mare în statuie este:

- A) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ B) SiO_2 C) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ D) CaCO_3 E) CaSiO_3

18. Ruginirea fierului, dilatarea șinelor de tren, evaporarea apei, obținerea oțetului din vin, fermentația mustului sunt:

- A) trei fenomene fizice și două fenomene chimice; D) cinci fenomene chimice și zero fenomene fizice;
B) trei fenomene chimice și două fenomene fizice; E) trei fenomene chimice și trei fenomene fizice.
C) patru fenomene chimice și un fenomen fizic;

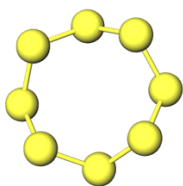
19. Se dau mai jos o serie de afirmații:

- zahărul introdus în apă s-a topit;
- în timpul verii, șinele de cale ferată se dilată;
- becul din cameră arde;
- cuprul, lăsat în aer umed și bogat în dioxid de carbon coclește;
- sublimarea naftalinei este un fenomen chimic;
- pentru separarea unui amestec de apă și sare se folosește operația de cristalizare.

Sunt false următoarele afirmații:

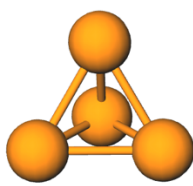
- A) 1, 2, 3; B) 2, 3, 4; C) 3, 4, 5; D) 2, 4, 6; E) 1, 3, 5.

20. Unele nemetale se găsesc sub formă de molecule diatomice sau poliatomice. În imaginile de mai jos se regăsesc structurile moleculare ale unor nemetale notate cu literele T, W, X, Y și Z și masele lor molare.



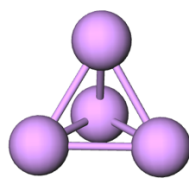
Nemetal T

M = 256 g/mol



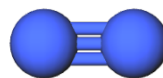
Nemetal W

M = 124 g/mol



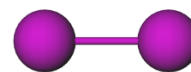
Nemetal X

M = 300 g/mol



Nemetal Y

M = 28 g/mol



Nemetal Z

M = 254 g/mol

Afirmația incorectă este:

- nemetalele W și X se găsesc în aceeași perioadă a Tabelului Periodic;
- nemetalul Z este un halogen care are proprietatea de a sublima;
- nemetalele W și Y sunt în aceeași grupă a Tabelului Periodic;
- nemetalul Y este gazul predominant din atmosfera Pământului;
- nemetalul T formează un compus cu hidrogenul cu formula chimică H_2T .

Subiectul al II-lea

30 puncte

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

- dacă răspunsurile 1, 2, 3 sunt corecte;
- dacă răspunsurile 1 și 3 sunt corecte;
- dacă răspunsurile 2 și 4 sunt corecte;
- dacă răspunsul 4 este corect;
- dacă toate răspunsurile sunt corecte sau toate răspunsurile sunt greșite.

21. Dintre următoarele substanțe gazoase, are cea mai mică densitate:

- CO_2 ; 2. SO_2 ; 3. NO_2 ; 4. CH_4 .

22. Sunt false afirmațiile, cu excepția:

- elementul din perioada 3, grupa 15, poate forma cationi trivalenți;
- toate elementele din grupa 14 au caracter nemetalic;
- toate elementele din perioada 3 sunt metale;
- elementele din grupa 2 pot forma cationi divalenți.

23. Într-un pahar Berzelius care conține 40 mL de apă distilată ($\rho_{H_2O} = 1g/cm^3$) se adaugă 2 g de pilitură de cupru, 2,34 g de clorură de sodiu și 0,8 g de sodă caustică. Este corectă afirmația:

- clorura de sodiu poate fi separată din amestec prin cristalizare;
- soluția din paharul Berzelius conține 3,19% Na (procent masic);
- în soluție se găsesc $0,188 \cdot 10^{23}$ atomi de cupru;
- amestecul conține 4,46 mol de atomi de hidrogen.

24. Este adevărată afirmația:

- solul este un amestec omogen a cărui compoziție este determinată de tipul de sol;
- compoziția aerului care se află printre particulele de sol este diferită de cea a aerului atmosferic;
- dacă se încălzește piatra vânăată, culoarea cristalelor se modifică de la alb-gălbui la albastru;
- hidrogenul, oxigenul și fluorul sunt nemetale cu o singură valență.

25. Sunt adevărate afirmațiile:

1. atomul este neutru din punct de vedere electric;
2. grupa a 17-a se numește grupa halogenilor;
3. electronul distinctiv este electronul prin care se diferențiază configurația electronică a două elemente consecutive în Tabelul Periodic;
4. heliu are configurație stabilă de octet.

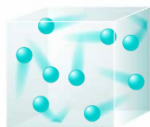
26. Elementul care se găsește în aer în procent de 21% (procente volumetric):

1. are numărul atomic 8;
2. se găsește în grupa 14 și perioada 2;
3. este un nemetal care formează anioni divalenti;
4. ionul acestui element este izoelectronic cu Ar.

27. Se amestecă 400 cm³ apă distilată ($\rho = 1 \text{ g/cm}^3$) cu 250 g soluție NaOH de concentrație procentuală de masă 20% și cu 450 cm³ soluție NaOH de concentrație procentuală de masă 20% ($\rho = 1,22 \text{ g/cm}^3$). Concentrația soluției finale este:

1. 26,6%;
2. 2,66%;
3. 39,9%;
4. 13,3%.

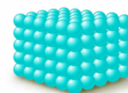
28. Se consideră următoarele substanțe în stări de agregare diferite:



Starea de agregare X



Starea de agregare Y



Starea de agregare Z

Afirmațiile corecte sunt:

1. X este gaz, Y este lichid și Z este solid;
2. cele mai mari distanțele dintre particule sunt în starea de agregare X;
3. particulele ocupă poziții fixe în starea de agregare Z;
4. prin sublimare Y trece direct în X, de exemplu, iod.

29. Afirmațiile corecte despre mineralul troegerit cu formula chimică $(\text{UO}_2)_3(\text{AsO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ sunt:

1. are masa molară 1403 g/mol;
2. în 0,5 g de troegerit sunt $9,22 \cdot 10^{22}$ atomi de arsen;
3. în 2,5 g de troegerit sunt 0,0092 moli apă;
4. conține 57,45% arsen.

30. Patru pahare Berzelius conțin, în ordine: soluție de hidroxid de potasiu, soluție de hidroxid de sodiu, soluție de hidroxid de litiu, respectiv, apă distilată. În fiecare pahar, se adaugă, în ordine, câteva picături din următorii indicatori: turnesol, fenolftaleină, metil oranj, respectiv, turnesol.

Culorile lichidelor din cele patru pahare Berzelius sunt, în ordine:

1. roșu – carmin, albastru, galben, violet;
2. albastru, galben, roșu - carmin, violet;
3. albastru, violet, roșu – carmin, galben;
4. albastru, roșu – carmin, galben, violet.

Numere atomice: H-1; C – 6; N-7; O – 8; F – 9; P-15; S – 16; Cl – 17; Fe-26; Cs-55; Hg-80

Mase atomice: H – 1; Li-7; N-14; O – 16; Na – 23; Mg – 24; P-31; S – 32; K – 39; Fe-56; Cu – 64; Zn – 65; As -75; Br – 80; Rb-85; I-127; Cs-133; Hg – 201; U-238.

Volum molar: $V_{\text{molar}} = 22,4 \text{ L/mol}$

Numărul lui Avogadro: $N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$ particule/mol



Clasa	VII
TIP SUBIECT	Varianta 1
NUME ȘI PRENUME ELEV	
Unitatea de învățământ – județ/sector	
Punctaj obținut	
Semnătură elev evaluat	
Nume și prenume + Semnătură elev observator	
Nume și prenume + Semnătură profesor evaluator	

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 Național „Lazăr Edeleanu”
Etapa națională – 11 mai 2025
Clasa a VII-a, 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	